

VAASAN YLIOPISTO
TEKNILLINEN TIEDEKUNTA
TIETOTEKNIikka

Anna Roos

REAALIAIKAISTEN VERKKOSOVELLUSTEN KÄYTETTÄVYYS
Tapaustutkimuksena: Skype

Tietotekniikan
pro gradu –tutkielma

Teknisen viestinnän koulutusohjelma

VAASA 2014

SISÄLLYSLUETTELO

sivu

1. JOHDANTO	5
1.1 Tutkimuksen lähtökohdat	5
1.2 Tutkimuksen tavoitteet	6
1.3 Tutkielman rakenne ja menetelmät	7
2. REAALIAIKAISET VERKKOSOVELLUKSET	9
2.1 Internet-puhelimet	10
2.1.1 Skype yleisesti ja Skypen historia	11
2.1.1 Skypen tekniikka ja ominaisuudet	14
2.2 Pikaviestimet	17
3. PERINTEINEN JA REAALIAIKAISEN SOVELLUKSEN KÄYTETTÄVYYS	22
3.1 Perinteinen käytettävyys	22
3.2 Reaaliaikaisten verkkosovellusten käytettävyytestaus	26
3.2.1 Reaaliaikaisen verkkosovelluksen käytettävyyden heuristiikat	27
4. SKYPEN ARVIOINTI	33
4.1 Skypen heuristinen arviointi	33
4.2 Käyttäjätestauksen testaussuunnitelma	39
4.2.1 Testin tarkoitus ja tavoitteet	40
4.2.2 Koehenkilöiden valinta	40
4.2.3 Koetehtävien valinta	42
4.2.4 Testausympäristö ja testin kuvaus	43
4.2.5 Kerättävät tiedot	46

5. TULOKSET	48
5.1 Heuristisen arvioinnin tulokset	48
5.2 Käyttäjätestauksen tulokset	50
5.3 Käyttäjäkyselyn tulokset	54
6. JOHTOPÄÄTÖKSET	59
7. YHTEENVETO	62
LÄHDELUETTELO	65

KUVALUETTELO	sivu
Kuva 1: Reaaliaikaisten sovellusten tyypit	10
Kuva 2: Skypeen kirjautumisruutu ja käyttöliittymä	12
Kuva 3: Skypeen kansainvälisten puheluiden markkinaosuuden kehitys viimeisen viiden vuoden aikana	12
Kuva 4: Skype logo	14
Kuva 5: Windows Live Messenger kirjautumissivu ja ilmoitus siirtymisestä Skypeen	18
Kuva 6: Facebookin chat-ruutu	18
Kuva 7: AOL Instant Messenger kirjautumisruutu	19
Kuva 8: Yahoo! Messenger kirjautumisikkuna	20
Kuva 9: Testaajien määrä suhteessa löydettyihin käytettävyysoongelmiin	40
Kuva 10: Testausympäristö sivusta	43
Kuva 11: Testausympäristö kameran takaa katsottuna	43
Kuva 12: Sekuntikello ja Skype kahdessa Nokia Lumia puhelimessa (1020 ja 920)	45
Kuva 13: Käyttäjäkyselyn tulokset: Kysymykset 1-3	54
Kuva 14: Käyttäjäkyselyn mukaan neljä helpointa asiaa Skypeen käytettävyyden kannalta	55
Kuva 15: Käyttäjäkyselyn mukaan neljä vaikeinta asiaa Skypeen käytettävyyden kannalta	55

TAULUKKOLUETTELO**sivu**

Taulukko 1: Tutkimuskysymykset	6
Taulukko 2: Testaajien ryhmäprofiili	40
Taulukko 3: Käyttäjätestauksen tulokset	51
Taulukko 4: Käyttäjien mielikuvat Skypestä	56

VAASAN YLIOPISTO**Teknillinen tiedekunta****Tekijä:**

Anna Roos

Tutkielman nimi:Reaaliaikaisten verkkosovellusten
käytettävyys. Tapaustutkimuksena: Skype
Merja Wanne**Ohjaajan nimi:****Tutkinto:**

Kauppatieteiden maisteri

Laitos:

Tietotekniikan laitos

Oppiaine:

Tietotekniikka

Koulutusohjelma:

Teknisen viestinnän koulutusohjelma

Opintojen aloitusvuosi:

2007

Tutkielman valmistumisvuosi:

2014

Sivumäärä: 76

TIIVISTELMÄ:

Yhteydenpito Internetin ilmaisten puhelupalveluiden kautta on lisääntynyt viime vuosina johtuen muun muassa globalisaatiosta sekä etätöiden ja työmatkailun lisääntymisestä. Internetin ilmaiset puhelupalvelut kuuluvat reaaliaikaisiin verkkosovelluksiin, joita ovat sellaiset sovellukset, joilla on jonkinlaisia aikarajoitteita prosessien ja tehtävien suorittamiseen.

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, millaisia käytettävyyshaasteita reaaliaikaisiin verkkosovelluksiin liittyy. Tutkimus on luonteeltaan tapaustutkimus ja sen tutkimuskohteena on Skype Internet-puhelupalvelu, joka kuuluu ei-kriittisiin reaaliaikaisiin sovelluksiin. Keskeisintä on selvittää sisältääkö Skype käyttäjän kannalta vakavia käytettävyysongelmia ja miten helppokäyttöinen sovellus todellisuudessa on. Reaaliaikaisten verkkosovellusten joukosta tutkimuksen kohteeksi valittiin Skype, sillä se on käyttäjämäärältään maailman suosituin ilmainen Internet-puhelupalvelu. Syyskuussa 2011 Skypeen oli rekisteröitynyt 663 miljoonaa käyttäjää ja tällä hetkellä luku on jo yli 700 miljoonaa.

Tutkimuksessa käytettyjä menetelmiä on kolme: heuristinen arviointi, käyttäjätestaus ja käyttäjäkysely. Heuristinen arviointi suoritettiin tutkimalla sovellusta ja muodostamalla mielipide siitä mikä käyttöliittymässä toimii ja mikä ei. Käytettävyystestissä käyttöliittymälle mahdollisimman sopivaa kohderyhmää edustavat testihenkilöt suorittivat sarjan etukäteen määrättyjä tehtäviä. Testin jälkeen suoritettiin käyttäjäkysely, jotta saataisiin lisätietoa käyttäjän ajatteluprosessista ja mielikuvista.

Tutkimuksen lopputuloksista voidaan päätellä, että kokonaisuutena Skype on helppokäyttöinen, helposti opittava ja houkutteleva sovellus. Skypestä löytyi kuitenkin kaksi vakavaa käytettävyysongelmaa ja koehenkilöt eivät käyttäisi Skypeä ensisijaisena kontaktivälineenä. Tutkimus osoitti, että yleisesti Skypen käytettävyys on hyvällä tasolla, mutta jotta sitä käytettäisiin ensisijaisena kontaktivälineenä, tulisi sen toimintoja kehittää edelleen.

AVAINSANAT: käytettävyys, reaaliaikainen sovellus, internet puhelupalvelu

1. JOHDANTO

Globalisaation, edullisten lentoyhteyksien ja modernin toimivan infrastruktuurin myötä välimatkat Suomen sisällä ja Suomesta muualle maailmaan ovat lyhentyneet. Nykyään on enemmän kuin tavallista, että nuori muuttaa opiskelemaan toiselle paikkakunnalle kuin hänen perheensä. Hieman yli 20 % yliopisto-opiskelijoista lähtee ulkomaille opiskelijavaihtoon (suhteutettuna samana vuonna valmistuneiden määrään) (Garam 2010) eikä ole epätavallista, että toinen puolisoista on viikot töiden takia toisella paikkakunnalla ja ainoastaan viikonloput kotona. Vaikka Skypen ja muiden vastaavien yhteydenpitoon tarkoitettujen sovellusten käyttö on yleistynyt myös työikäisissä, keskityn tutkimuksessani Skypen käyttöön työelämän ulkopuolisissa sosiaalisissa suhteissa. Valitsin tämän näkökulman, koska koen sen keskeisimmäksi käyttötavaksi, kun puhutaan Skypen kaltaisista reaaliaikaisista verkkosovelluksista.

Kaikkien näiden edellä mainittujen syiden takia yhteydenpito Internetin ilmaisten puhelupalveluiden kautta on lisääntynyt viime vuosina. Internetin ilmaiset puhelupalvelut kuuluvat reaaliaikaisiin verkkosovelluksiin, joita ovat kaikki sellaiset sovellukset, joilla on jonkinlaisia aikarajoitteita erilaisten prosessien ja tehtävien suorittamiseen (Tovar 2011: 195).

Internet-puhelupalveluiden etuna tavalliseen puhelimeen on tietysti hinta, mutta myös mahdollisuus videopuheluihin. Jotta Internet-puhelusovellus jäisi pysyvästi käyttäjän ensisijaiseksi kontaktivälineeksi, tulisi sen käytettävyyks olla kaikille sitä käyttäville ikäryhmille helppoa, johdonmukaista ja käytännöllistä. Muussa tapauksessa sovelluksen käyttö saattaisi alkuinnostuksen jälkeen vähentyä tai jopa loppua kokonaan.

1.1 Tutkimuksen lähtökohdat

Kiinnostuin tutkimuksen aiheesta, koska halusin tutkia jonkin verkkosovelluksen käytettävyyttä. Kuitenkin, staattisista verkkopalveluista, kuten erilaisista verkkosivustoista, verkkokaupoista ja verkkopankeista on viimeaikoina tehty jo paljon pro gradu -tutkielmia sekä laajempiakin tutkimuksia. Siksi päädyin valitsemaan tapaustutkimukseksi reaaliaikaisen verkkosovelluksen nimeltään Skype. Loppujen lopuksi tutkimuksen tärkeimmäksi lähtökohdaksi nousi nimenomaan reaaliaikaisuus

verkkosovelluksessa ja sen käytettävyys. Valitsin Skypeen reaaliaikaisten verkkosovellusten joukosta tutkimuksen kohteeksi, sillä se on käyttäjämäärältään maailman suosituin ilmainen Internet-puhelupalvelu ja syyskuussa 2011 Skypeen oli rekisteröitynyt 663 miljoonaa käyttäjää ja tällä hetkellä luku on jo yli 700 miljoonaa. Lisäksi olen itse Skypeen aktiivinen käyttäjä.

Tutkimuksen tarkoituksena on mitata Skype Internet-puhelupalvelun käytettävyyttä. Tutkimuksen aihealue on poikkitieteellinen käsittäen sekä tietotekniikan että viestinnän aihealueita. Tutkimuksen teoriaosassa perehdytään sekä tarkemmin Skypeen käyttämään tekniikkaan että käytettävyyden keskeisiin käsitteisiin, määritelmiin ja standardeihin.

1.2 Tutkimuksen tavoitteet

Löytyykö Skype Internet-puhelupalvelusta vakavia käytettävyyso ongelmia? Kuinka helppokäyttöinen Skype on? Onko Skype käytettävyydeltään sen kaltainen, että sitä voisi käyttää ensisijaisena kontaktivälineenä?

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, millaisia käytettävyyshaasteita reaaliaikaisiin verkkosovelluksiin liittyy. Tutkimus on luonteeltaan tapaustutkimus ja sen tutkimuskohteena on Skype Internet-puhelupalvelu. Keskeistä on selvittää sisältääkö Skype käyttäjän kannalta vakavia käytettävyyso ongelmia ja miten helppokäyttöinen se todellisuudessa on. Tutkimuksessa selvitetään myös, mitkä Skypeen mahdollisesti sisältämistä käytettävyyso ongelmista nousevat selvimm in esiin.

Taulukko 1. Tutkimuskysymykset.

Kysymys	Menetelmä	Tulos	Vastaus tavoitteeseen
Löytyykö Skype Internet-puhelupalvelusta vakavia käytettävyyso ongelmia?	Heuristinen arviointi	Lista käytettävyyso puutteista ja ongelmista, jotka arvioinnin aikana nousee esiin	
Kuinka helppokäyttöinen Skype on?	Käyttäjät estaus	Havain toja Skype -sovelluksen	

		käytettävyyssongelmista ja – puutteista	
Onko Skype käytettävyydeltään sen kaltainen, että sitä voisi käyttää ensisijaisena kontaktivälineenä?	Käyttäjätestaus / Käyttäjäkysely	Syvempää pohdintaa loppukäyttäjiltä sovelluksen käytettävyydestä	

1.3 Tutkielman rakenne ja menetelmät

Jotta voidaan tutkia käytettävyyttä Internet-puhelupalvelussa, pitää ensin selvittää, mihin tämä kaikki pohjautuu. Tämän tutkimuksen peruskiviä ovat käytettävyys reaaliaikaisissa verkkosovelluksissa, perinteinen käytettävyys sekä aiheeseen liittyvä tekninen selvitys, jossa esitellään alaotsikot Internet-puhelimista, pikaviestimistä sekä Skypen tekniikasta ja historiasta. Perinteisen käytettävyyden kohdalla keskitytään esittelemään yleisimpiä käytettävyyden standardeja ja mittareita sekä miten käytettävyyttä testataan perinteisin keinoin. Reaaliaikaisten verkkosovellusten käytettävyyttä käsittelevässä luvussa esitellään perusteita sille, miksi reaaliaikaisia verkkosovelluksia ei pystytä täydellisesti testaamaan perinteisin käytettävyytutkimuksen metodein sekä vertaillaan perinteistä käytettävyytestausta reaaliaikaisten verkkosovellusten käytettävyytestaukseen. Edellä mainittujen lukujen avulla saadaan samalla perusteet suoritettun tutkimuksen empiirisen osion metodeihin.

Tutkielman teknisessä selvityksessä määritellään tarkemmin reaaliaikaisista verkkosovelluksista Internet-puhelimet ja pikaviestimet sekä eritellään Skypessä käytettyä tekniikkaa ja esitellään Skypen historia. Näin saadaan kuva siitä millaisessa tutkimuskentässä liikutaan ja minkälaisesta ohjelmistosta on kyse.

Tutkimuksen empiirinen osa suoritetaan muutamalla rinnakkaisella metodilla, jotka on esitelty tarkemmin luvussa 1.3.1. Aluksi Skypelle tehdään heuristinen arviointi, jotta löydetään mahdollisia käytettävyyssongelmia. Pohjana tähän käytetään Jakob Nielsenin (1990) luomaa kymmenen heuristiikan listaa, mutta tätä ei kuitenkaan sellaisenaan voi soveltaa tutkimusaiheen luonteen vuoksi, joten pohdinnassa on lisäksi keskitytty erityisesti reaaliaikaisiin verkkosovelluksiin. Seuraavassa luvussa Skypen käytettävyyttä arvioidaan käyttäjätestauksella, jossa eritasoisille käyttäjille annetaan tehtäviä suoritettavaksi Skype-ohjelmistossa. Lopuksi suoritetaan testausryhmälle kysely, jossa

arvioidaan, onko Skypen käytettävyys sillä tasolla, että sitä voisi käyttää ensisijaisena kontaktivälineenä.

Tutkimuksessa käytettyjä menetelmiä on kolme: heuristinen arviointi, käyttäjätestaus ja käyttäjäkysely. Heuristisessa arvioinnissa käydään läpi Nielsenin 10 heuristiikan listasta sovellettua heuristiikkalistaa, joka löytyy luvusta 3.2.1. Heuristinen arviointi suoritetaan tutkimalla sovellusta ja muodostamalla mielipide siitä mikä käyttöliittymässä toimii ja mikä ei. Tämä arviointi tehdään vertaillen käyttöliittymää tunnettuihin käytettävyyden periaatteisiin, jotka tässä tapauksessa on esitelty heuristiikkojen listana. Heuristisen arvioinnin avulla etsitään käytettävyydevirheitä Skypestä.

Käyttäjätestauksessa parhaiten sovelluksen loppukäyttäjäprofiilia edustava ryhmä suorittaa yksitellen listan ennalta määrättyjä tehtäviä sovelluksessa valvotussa testiympäristössä. Käyttäjätestaus on kuvailtu tarkemmin luvussa 4.2. Käyttäjätestauksen tuloksena saadaan käyttäjien arvio Skypen käytettävyydestä. Testauksessa käytetyt tehtävät on kuvattu tutkimuksen lopussa (Liite 1).

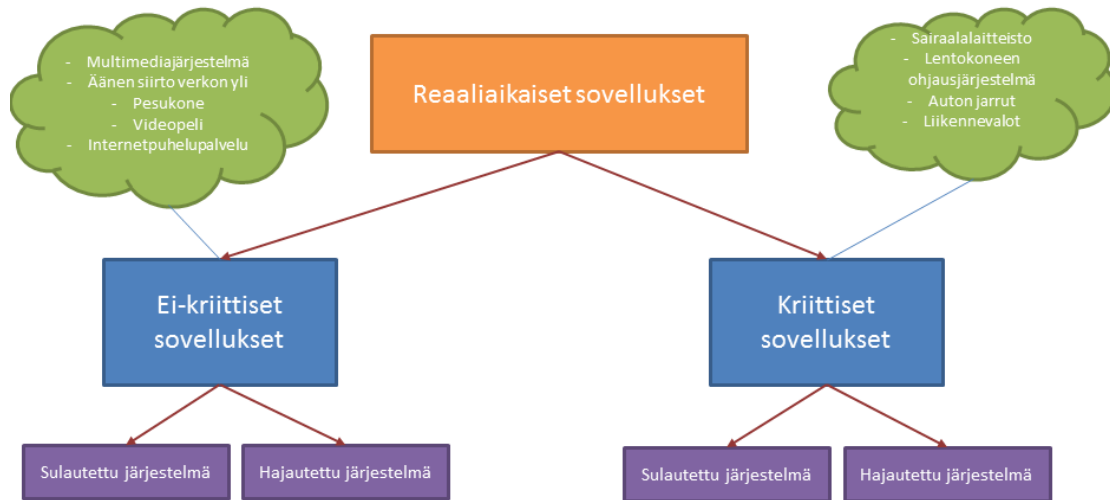
Kolmantena menetelmänä käytetään käyttäjäkyselyä. Kyselyssä käyttäjä vastaa ennalta määrättyihin kysymyksiin välittömästi testin jälkeen. Koska kyseessä on reaaliaikainen sovellus, joka vaatii käyttäjältä jatkuvaa reagoimista, suoritetaan käyttäjäkysely testin jälkeen. Tämän avulla saadaan syvempää pohdintaa loppukäyttäjiltä sovelluksen käytettävyydestä. Käyttäjäkyselyn kysymykset on kuvattu tutkimuksen lopussa (Liite 2).

2. REAALIAIKAiset VERKKOSOVELLUKSET

Reaaliaikaisia sovelluksia käytettiin alun perin ainoastaan sotilaallisiin tarkoituksiin sekä liikenteen ja tuotantotalouden prosessien valvontaan. Tämän vuoksi reaaliaikaisia verkkosovelluksia ei koettu laajemmin houkuttelevana tietokonealalla, sillä niillä oli erittäin voimakas miellelyhtymä edellä mainittuihin aloihin. Vasta hajautettujen järjestelmien yleistyminen ja verkkoteknologian kehittyminen mahdollistivat myös reaaliaikaisten sovellusten hyödyntämisen useilla muilla, kuin edellä mainituilla teollisuuden aloilla ja akateemisilla tieteenaloilla. Samalla kehittyivät myös reaaliaikaiset verkkosovellukset (Tovar 2011: 195.)

Reaaliaikaiset verkkosovellukset kuuluvat reaaliaikaisten järjestelmien piiriin. Usein tällaiset sovellukset rakentuvat prosesseista tai tehtävistä, joilla on aikarajoitteita. Reaaliaikaiset verkkosovellukset luokitellaan kuitenkin niin sanottuihin ei-kriittisiin (Soft / non-critical real-time softwares) reaaliaikaisiin järjestelmiin sekä kriittisiin (Hard / critical real-time softwares) reaaliaikaisiin järjestelmiin. Ei-kriittisten järjestelmien ei aina tarvitse saavuttaa niille asetettuja aikarajoitteita ja kriittisten sovellusten sen sijaan tulee aina päästä aikarajojen puitteisiin. Toisin sanoen, jos esimerkiksi olet käymässä keskustelua pikaviestimellä etkä heti vastaa keskustelukumppanisi viestiin, se ei ole maata mullistavaa (ei-kriittinen reaaliaikainen järjestelmä). Sen sijaan, jos koneen prosessorin pitää suorittaa tiettyjä tehtäviä tietyssä ajassa, voi näiden aikamääritteiden täyttämättä jättäminen aiheuttaa suurempia ongelmia (kriittinen reaaliaikainen järjestelmä) (Schoch & Laplante 1995: 24). Esimerkkinä kriittisestä reaaliaikaisesta järjestelmästä ja sen käyttötarkoituksesta on esimerkiksi lentokoneen autopilottiin tarvittava ohjelmisto, auton jarrut tai esimerkiksi sairaalassa käytetyt laitteet ja niiden ohjelmistot. Tällaisella ohjelmistolla on erittäin tärkeää vastata pyyntöihin välittömästi.

Lisäksi reaaliaikaiset järjestelmät voidaan jakaa kriittisten ja ei-kriittisten järjestelmien sisällä vielä sulautettuihin ja hajautettuihin järjestelmiin. Suurin osa reaaliaikaisista järjestelmistä kuuluu ensimmäiseen kategoriaan eli sulautettuihin järjestelmiin. Tällöin järjestelmä on suunniteltu hallitsemaan toimintoja itsenäisesti ja loppukäyttäjä käyttää reaaliaikaista järjestelmää tietämättään. Esimerkkejä näistä ovat muun muassa matkapuhelimet, auto, pesukone sekä sairaalalaitteisto. (Moallemi, M. & G. Wainer 2013: 115)



Kuva 1. Reaaliaikaisten sovellusten tyypit.

Ihmiset ovat nykyään niin tottuneita mukana pidettäviin matkapuhelimiin, että ajatus Internet-puhelimesta, joka toimii luotettavimmin kotona tietokoneen ääressä, ainoana puhelimenä pidetään hyvin epätodennäköisenä. Tärkeimpänä esteenä Internet-puhelimien leviämiseksi on sen mobiili-ominaisuuden stabilisointi (Booth 2010: 17) ja toimintavarmuuden takaaminen (esimerkiksi sähkökatkojen aikana) (Pogue & Biesdorfer 2006: 339–340).

2.1 Internet-puhelimet

VoIP-palvelu itsessään ei ole kovin uusi keksintö, mutta se on vuosien saatossa kehittynyt huomattavasti paremmaksi. Muutamia vuosia sitten Internetin kautta soitetut puhelut olivat laadultaan huonoja ja jopa radiopuhelimella saavutettiin parempi kuuluvuus. Teknologia on kuitenkin kehittynyt siten, että Internet-puhelimen käyttö lankapuhelimen korvaajana ei ole enää välttämättä radikaali ratkaisu (Kandra 2004: 45).

Ei voida kuitenkaan sanoa, että Internet-puhelin olisi loistava valinta sen kätevyyden kannalta. Jos kuluttaja kuitenkin käyttäisi ainoana kontaktivälineenään Internet-puhelinta, tulisi sen myötä useita hyötyjä. Edelleen suurin syy Internet-puhelimen

hankintaan on sen tuomat kustannussäästöt. Yksi plussa ylitse muiden on myös se, että VoIPista ei varsinaisesti ole olemassa lainsäädäntöä, joten normaalisti puhelinlaskuun sisältyvät verot, palvelumaksut ynnä muut eivät sisälly VoIPin käyttöön (Kandra 2004: 45–46.)

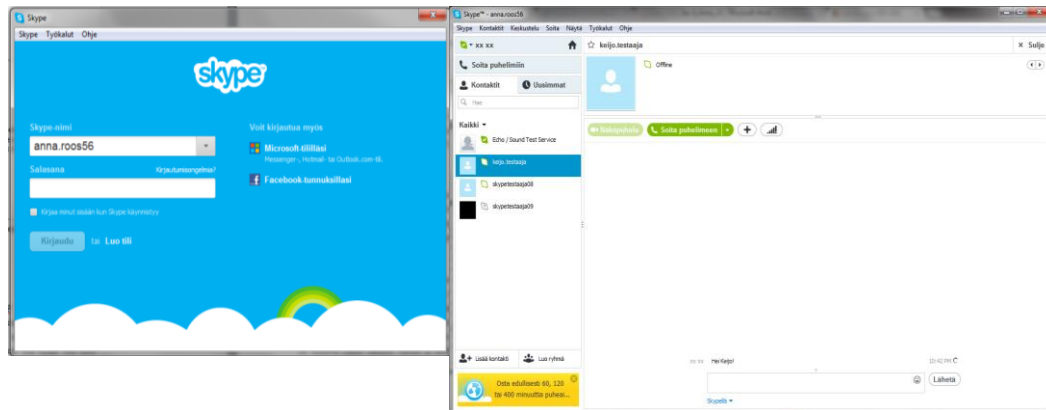
Huonoina puolina Internet-puhelimissa on niiden tarvitsema Internet-yhteys, jonka toimintavarmuutta ei aina voida taata, ja sen mukana tietenkin sähkö. Jos taloudessa sattuu tulemaan sähkökatkos, ei puheluiden soittaminen onnistu. VoIP-puhelimilla ei tiettävästi pysty myöskään soittamaan ilmaisia hätäpuheluita. Vaikka VoIP-teknologia on kehittynyt valtavasti siitä, kun äänen laatu oli radiopuhelimen tasoa, ei se vielä ole täydellinen. Jos käyttäjällä on esimerkiksi heikompi Internet yhteys tai tietokone ei ole tehokkaimmasta päästä, saattaa ääni katkeilla ajoittain (Kandra 2004: 46.)

Desmondin ja McLeod (2004) keskittyvät siihen, miten Internet-puhelimet tulevat kehittymään tulevaisuudessa. Vaikka artikkeli on kahdeksan vuotta vanha, niin jo artikkelin kirjoitushetkellä puhuttiin langattomasta käytöstä ja miten tulevaisuudessa ihmiset käyttävät laitteita, jotka yhdistävät Wi-Fin, Internet-puhelimen ja kännykän. Toimintohan on jo tätä päivää, mutta ongelmana ovat edelleen VoIPin kautta matkapuhelimiin soitettujen puheluiden korkeat hinnat sekä langattoman verkon epävarmuus. Ne ketkä ovat matkustaneet paljon junalla tai muilla julkisilla liikkumisvälineillä tietävät, että esimerkiksi Suomessa langaton Internet-verkko ei ole peittoalueeltaan 100 % maan pinta-alasta ja signaalin voimakkuus vaihtelee alueittain. Tämän vuoksi yhteys ptkii matkalla huomattavan usein. Jos tämän käyttötason verkkoa pitäisi käyttää ainoana kanavana puheluiden soittamiseen, se aiheuttaisi haasteita käytettävyydelle.

2.1.1 Skype yleisesti ja Skypen historia

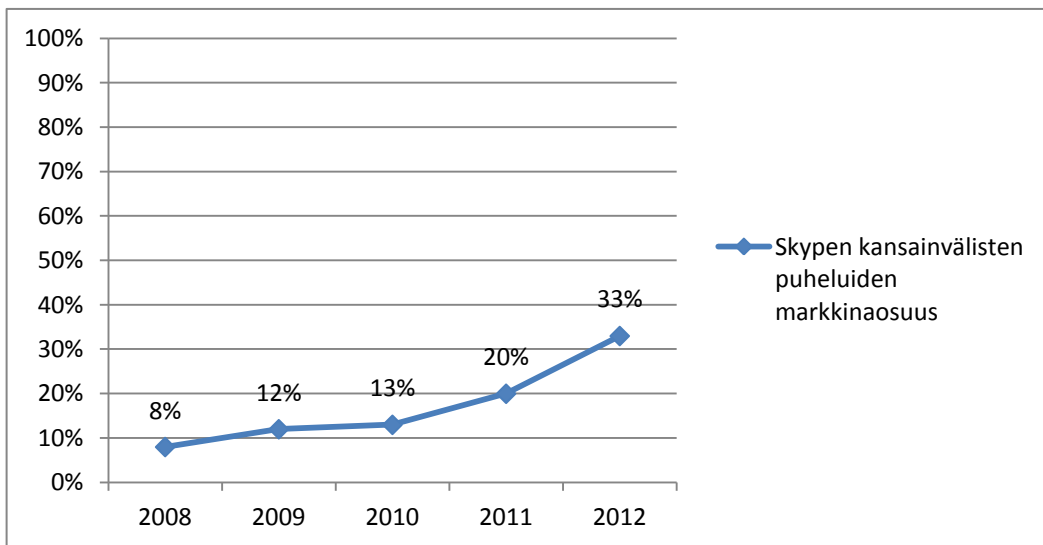
Skype on maailman suosituin Internetin verkkopuheluihin tarkoitettu ilmainen sovellus. Skypen käyttäjämääristä ei ole selkeää johdonmukaista historiaa ja alan tutkijoilla sekä toimittajilla on ollut sekaannusta rekisteröityjen käyttäjien, kuukausittaisten käyttäjien sekä samanaikaisesti Skypessä kirjautuneena olevien käyttäjien määrissä (Arthur 2013). Skypen samanaikaisesti kirjautuneena olevien käyttäjien määrästä löytyy paremmin tietoa eri verkkoartikkeleista, tiedotteista ja uutisista. Rekisteröityneiden käyttäjien kokonaismäärästä viimeisin tieto löytyi vuodelta 2010, jolloin Skypellä oli noin 663

miljoonaa rekisteröitynyttä käyttäjää (Baweja 2011) tehden siitä siten käyttäjämäärältään maailman suosituimman. Skypen käyttäjät voivat keskustella ilmaiseksi keskenään sovelluksen avulla ja soittaa toisilleen video- tai äänipuheluita Internetissä.



Kuva 2. Skypen kirjautumisruutu ja käyttöliittymä.

Skype tarjoaa myös mahdollisuuden soittaa tavallisiin puhelimiin, mutta näitä soittoja varten on kehitetty erillinen palvelu, josta peritään maksu. Skypen markkinaosuus tietokonevälitteisistä videopuheluista on 40 prosenttia (YLE Uutiset 2011) ja sovelluksen osuus kansainvälisistä puheluista on viimeisen viiden vuoden aikana noussut merkittävästi (Kuva 3), johtaen Skypen vankkaan asemaan markkinajohtajana kansainvälisissä puheluissa.



Kuva 3. Skypen kansainvälisten puheluiden markkinaosuuden kehitys viimeisen viiden vuoden aikana.

Skype on perustettu 2003 ja on tällä hetkellä johtava VoIP-ohjelmisto puheluiden soittamiseen sekä markkinajohtaja kansainvälisissä puheluissa. Skypen kehittivät virolainen Toivo Annus, ruotsalainen Niklas Zennström ja tanskalainen Janus Friis Tallinnassa yhdessä virolaisen ohjelmistokehittäjäryhmän kanssa. Sen sijaan, että tuote olisi kohdennettu tietyille markkinoille, ryhmä keskittyi ensisijaisesti peer-to-peer teknologian kehittämiseen (Vitzthum & Konsynski 2009: 92). Skype-yhtiön pääkonttori on Luxemburgissa ja sillä on toimistot myös Lontoossa ja Tallinnassa. eBay osti Skypen syyskuussa 2005 ja maksoi siitä noin 2,6 miljardia yhdysvaltain dollaria. 10. toukokuuta 2011 ilmoitettiin, että Microsoft ostaa Skypen 8,5 miljardilla yhdysvaltain dollarilla (n. 6,1 miljardia euroa) (YLE Uutiset 2011) ja Skype on tälläkin hetkellä Microsoftin omistuksessa.



Kuva 4. Skype logo.

2.1.1 Skypen tekniikka ja ominaisuudet

Toisin kuin monet muut VoIP-ohjelmat, Skype on teknisesti vertaisverkko-ohjelma (peer-to-peer). Tämä uniikki arkkitehtuuri tarjoaa sitä paremman vakauden ohjelmiston toimivuudelle mitä enemmän käyttäjiä on kirjautuneena sovellukseen (Booth 2010: 13). Peer-to-peer ominaisuuden lisäksi Skype käyttää VoIP (Voice over IP) tekniikkaa.

VoIP

VoIP käyttää useita eri protokollia. Numeron näppäilyä aikana syntyy yhteys, joka ei kuitenkaan ole jatkuva, kuten lankapuhelimessa. Yhtä prosessia käytetään pelkästään puhelun aloittamiseen ja signaalin lähettämisen ylläpitämiseen. Tämän jälkeen tämä protokolla antaa tietä seuraavalle protokollalle nimeltään SIP (Session Initiation Protocol), joka itsessään sisältää useita protokollia (Frenzel 2005: 40.)

Tämän jälkeen muuntaja muuttaa analogiset äänisignaalit sarjaksi digitaalisia muotoja. Yleisin otanta on 8 kHz, josta muodostuu 8 bitin äänisanoja. Tämä prosessi tuottaa nopeudeltaan 64 kbit/s olevan datasiignaalin, joka on tavallisesti liian nopea useimmille Internet-yhteyksille, joten tämän jälkeen ääni-codec pakkaa äänen pienemmäksi 5,3 – 6,4 kbit/s datasiignaaliksi (riippuen codecista). Suurin osa puheluiden ääniliikenteestä on hiljaista (tauot sanojen välissä ja keskusteluvuoron vaihtuminen) ja tämä mahdollistaa pakkauksen suuren koon. Seuraavaksi toinen codec purkaa äänisignaalin vastaanottavassa päässä, jonka jälkeen signaali muutetaan muuntajalla jälleen digitaalisesta analogiseksi äänisignaaliksi (Frenzel 2005: 40.)

Myös langaton VoIPin käyttö on mahdollista. L. E. Frenzel (2005: 42) mainitsee artikkelissaan ainakin Nokian, mutta vuoden 2005 jälkeen myös muut palveluntarjoajat ovat liittyneet joukkoon. Etenkin sen jälkeen, kun Skypesta julkaistiin versiot myös yleisimmille matkapuhelinten käyttämille käyttöjärjestelmille. VoIPin toiminnan sydän on kuitenkin sen käyttämä ohjelmisto.

VoIP-ohjelmisto

VoIP-ohjelmistot ovat parhaiten tunnettuja niiden lippulaivan, Skypen, ansiosta. VoIP-ohjelmistojen suosio on entisestään kasvanut globaalin taloustilanteen ansiosta. Yhä

useammat yksilöt ja yritykset ovat entistä kiinnostuneempia matkakulujen ja puhelinlaskujen pienemisestä ilmaisten tai lähes ilmaisten sovellusten avulla. VoIP-ohjelmisto on muuttanut kaksi kalleinta yhteydenpitomuotoa, kansainväliset puhelut ja video-/konferenssipuhelut, kahdeksi edullisimmaksi. Koska VoIP-ohjelmistoihin lukeutuu monia erilaisia sovelluksia, luokitellaan ne kolmeen alakategoriaan: Web-soittaminen (Skype), pikaviestiminen (Windows Live Messenger) ja webkonferenssit (Adobe Connect) (Booth 2010: 12–13.)

Web-soittaminen määritellään ilmaisena käyttäjien välisenä video- tai konferenssipuheluna joka käydään ohjelmistotilien välillä ja sen yhteydessä näkyy käyttäjänimi ja käyttäjän tila (paikalla / ei paikalla). Pikaviestimet toimivat pääpiirteittäin samalla tavalla, kuin Web-soittamisen sovellukset, mutta ne ovat keskittyneet enemmän ohjelmiston sisäisten käyttäjien yhdistämiseen, kuin ulkoiseen yhteydenpitoon. Erityisesti web-konferensseihin tarkoitetut ohjelmistot on tarkoitettu monipuolisiin, synkronoituihin etäpresentaatioihin, kokouksiin ja yhteistyöhön. Tyypillisesti web-konferenssi ohjelmistot toimivat ilmaisten web-pohjaisten sovellusten kautta tai lisensioitujen ohjelmistopakettien kanssa, joiden lisensseistä käyttäjä joutuu maksamaan (Booth 2010: 14–16.)

Ilmaisten palveluiden lisäksi Skype sisältää myös maksullisia ominaisuuksia. SkypeIN on palvelu, jossa vuosimaksulla saa käyttöönsä puhelinnumeron, johon soittaessa puhelu yhdistyy omaan Skype-palveluun ts. käytännössä omalle tietokoneelle. Tällä hetkellä Suomessa puhelinnumeroita on saatavilla suuntanumeroilla 02 (Turku/Pori), 03 (Häme), 08 (Oulu) ja 09 (Helsinki). Puhelinnumero toimii kuten tavallinen lankapuhelinnumero eli soittaja maksaa vain normaalin puheluhinnan riippumatta siitä, missä päin maailmaa puheluun vastataan. (Skype Internet-sivut 2013a.)

Skype tarjoaa myös maksullista SkypeOUT-palvelua, jonka avulla käyttäjä pystyy soittamaan normaaliin lanka- tai matkapuhelinverkkoon. Soittaminen on edullista ulkomaille, sillä Skype käyttää aina paikallispuhelumaksua (ppm), mutta esim. kännykkään soittaminen on huomattavan kallista (Skype Internet-sivut 2013b). SkypeOUTin tullessa markkinoille siinä ei ollut ominaisuutena SkypeIn-numeron näyttämistä soittajan numerona. Tämä oli yksi suurimmista rajoitteista palvelun yleistymiselle Suomessa, jossa matkapuhelimia käyttävät ihmiset ovat tottuneet näkemään soittajan numeron. Tällöin soittajan matkapuhelinnumero näkyi puhelun

saapuessa numeronäytöllä, oli soittajan kännykkä päällä tai ei ja siten myös vastapuhelut soitettiin luonnollisesti käyttäjän matkapuhelimeen. Nykyään Skypessä on ominaisuutena myös Skype numeron näkyminen puhelun vastaanottajalle (Skype Internet-sivut 2013c). Kun numeronäyttöpalvelu otetaan käyttöön, on kännykän oltava päällä (varmistussoitto). Palvelu on vapaaehtoinen ja maksuton. Soittoaikaa Skypeen voi tilata luottokortilla tai latauslipukkeilla (Skype Internet-sivut 2013c).

Huonoina puolina SkypeOUTissa on muun muassa se, että Skype-ohjelmalla ei voi ainakaan toistaiseksi soittaa hätänumeroihin (Skype Internet-sivut 2013d), käyttäjä on sidottu tietokoneen ääreen, jos haluaa soittaa puhelun sekä riippuen koneen tehokkuudesta ja laitteistosta äänen laatu saattaa kärsiä puhelua soitettaessa (Pogue ym. 2006: 340).

Skypen kautta voi myös lähettää tekstiviestejä sekä järjestää konferenssipuhelun maksimissaan 25 hengelle. Puheluiden aikana voi samalla keskustella Chat-toiminnon avulla, lähettää tiedostoja sekä jakaa tietokoneen näytön vastapuolen kanssa (Booth 2010: 13). Yhtenä suurena erona Skypen ja muiden televiestintä yritysten välillä on, että Skypen kustannukset yrityksenä ja siihen vaadittavat infrastruktuuri kustannukset ovat lähes olemattomat. Käyttämällä VoIPia, Skype hyödyntää Internetin infrastruktuuria ilmaiseksi ja kehittämällä peer-to-peer -teknologiaa Skype käyttää käyttäjiensä tietokoneresursseja sen sijaan, että kustantaisi omia kalliita palvelimiaan infrastruktuuria varten (Vitzthum & Konsynski 2009: 92).

Hyvien puolien lisäksi Skypessä on myös muutamia haittapuolia. Skype käyttää verkossa olevia Skype-palveluun kirjautuneita koneita välittäjinä (Booth 2010: 16). Tämä valtuutus kysytään Skypen asennuksessa, mutta harvat huomaavat kyseistä kohtaa tai jos huomaavat, eivät välttämättä ymmärrä, mitä se käytännössä tarkoittaa. Haittana kyseisessä ominaisuudessa on koneen resurssien käyttö myös silloin kun Skype on päällä, mutta ei käytössä, ja tällöin koneen suorituskyky saattaa hidastua.

2.2 Pikaviestimet

Tässä luvussa esitellään maailmalla yleisimmin käytetyt pikaviestimet sekä niiden käyttötapoja. Pikaviestimet saivat alkunsa tekstiviestien nopeasta vaihdosta osapuolten kesken. Pikaviestimet toimivat periaatteessa kuten sähköpostin lähetys, mutta toisin kuten sähköpostissa, vastapuoli saa viestin välittömästi ruudulleen. Viestittelijät myös näkevät sekä omat että toisen viestit niin sanotusti ketjuna. Pikaviestimien avulla viestittely muuttuu enemmän keskustelun kaltaiseksi. (Pogue & Biersdorfer 2006: 289.)

Pikaviestimien suosio perustuu siihen, että ne ovat maksuttomia. Sen lisäksi pikaviestimet antavat käyttäjälle mahdollisuuden nähdä vastapuoli reaaliaikaisesti esimerkiksi web-kameran kautta. Keskustelun lisäksi pikaviestimien avulla voidaan lähettää myös tiedostoja ja soittaa puheluita. (Pogue ym. 2006: 290.)

Pikaviestimien käytön lisääntymisen myötä on herännyt uudenlainen ongelma. Useat eri yritykset tuottavat omia pikaviestimiään, mutta useimmiten nämä eri yhtiöiden pikaviestimet eivät toimi keskenään. Toisin sanoen, jos itselläsi on Pikaviestin 1, et voi lähettää sen kautta pikaviestejä vastapuolelle, jolla on Pikaviestin 2. Ongelmaksi muodostuu siis oikean pikaviestimen valinta (Pogue ym. 2006: 291.)

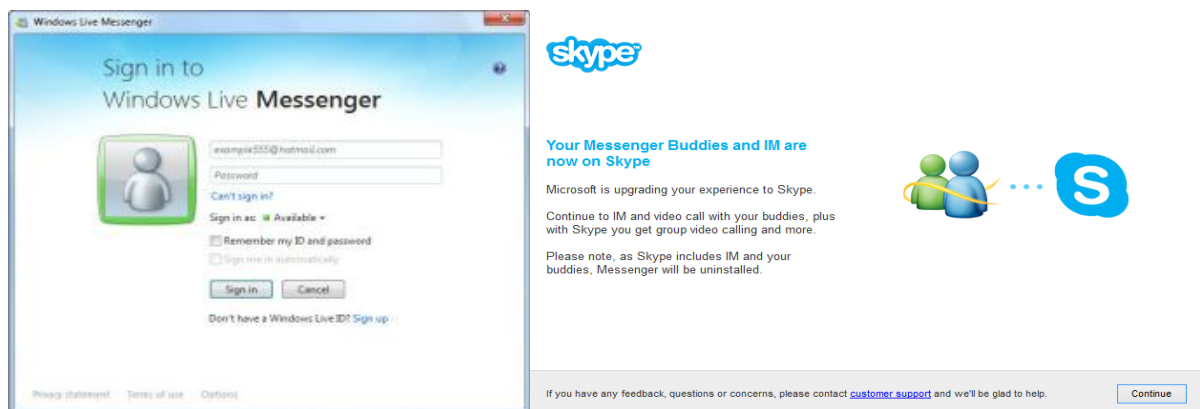
Windows Live Messenger

Windows Live Messenger julkaistiin heinäkuussa 1999 nimellä MSN Messenger (Microsoft News Center 1999) ja nimi pysyi pikaviestimellä aina vuoteen 2005 saakka, kunnes sen nimi vaihtui Windows Live Messengeriksi. Windows Live Messenger on yhteensopiva Skypeen, Yahoo! Messengerin sekä Facebook Messengerin kanssa ja se toimii Windows, Xbox 360, Blackberry OS, iOS, Java ME, Symbian ja Zune HD käyttöjärjestelmillä. MSN Messengerin julkaisuvaiheessa vuonna 1999 se sisälsi ominaisuutena pääsyn America Onlinen AIM-verkkoon. America Online yritti jatkuvasti estää Microsoftilta pääsyn verkkoonsa (Hu & Junnarkar 1999) ja loppujen lopuksi tästä ominaisuudesta luovuttiin kokonaan eikä se ole palannut myöhempiinkään versioihin.

Vuonna 2009 Windows Live Messengerillä oli maailmanlaajuisesti noin 330 miljoonaa aktiivista käyttäjää kuukausittain (Protalinski 2009). Kun Microsoft osti Skypeen, se

alkoi markkinoida Skypeä ja mainostamaan kuluttajille mahdollisuudesta yhdistää Skype ja Windows Live Messenger. Tällöin käyttäjät pystyivät kommunikoimaan Skypen yhteystietojensa kanssa Windows Live Messengerissä ja päinvastoin. Oheisen päivityksen myötä Windows Live Messengerin käyttäjät siirtyivät suurimmaksi osaksi käyttämään pelkästään Skypeä.

Marraskuussa 2012 Microsoft ilmoitti lopettavansa Live Messengerin kokonaan ja siirtävänsä kaiken toiminnan Skypeen (Warren 2012). Tämä toteutui maaliskuun lopussa 2013 ja Windows Live Messenger tuli viimein tiensä päähän. Ennen sovellusten yhdistymistä Windows Live Messenger piti latausmäärältään suosituimman pikaviestimen paikkaa 40,6 %:lla kaikista pikaviestinlatauksista Skypen pitäessä toista sijaa 27,4 %:lla kaikista latauksista (Opswat 2011).

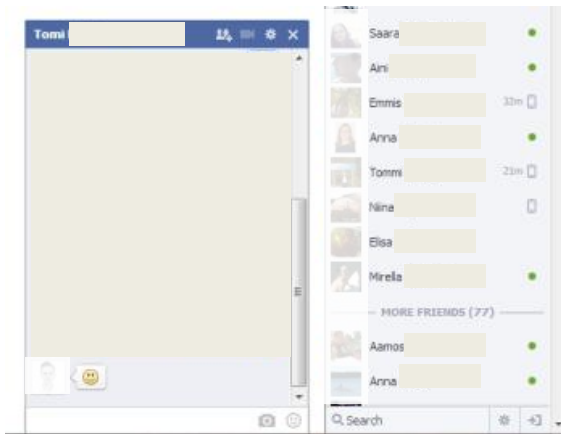


Kuva 5. Windows Live Messenger kirjautumissivu ja ilmoitus siirtymisestä Skypeen.

Facebook Chat / Messenger

Suosituimmista pikaviestimistä ei voi jättää mainitsematta Facebookin chat ominaisuutta. Tämä poikkeaa pikaviestimenä sikäli edellisistä, että suurin osa käyttäjistä käyttää Chat-ominaisuutta ainoastaan ollessaan kirjautuneena Facebookin selainversioon. Pikaviestin on siis integroitu nettisivustoon eikä sitä ladata koneelle erillisenä sovelluksena. Facebookin Chat julkaistiin 6.4.2008 (Facebook Newsroom 2013).

Kuitenkin nykyään Facebookin Chatista on olemassa myös koneelle ladattava työpöytäversio (sekä Windows että Mac käyttöjärjestelmille) sekä mobiiliversio mm. iPhoneille, Android-puhelimille ja Blackberrylle. (Facebook Internet-sivut 2013.)



Kuva 6. Facebookin chat-ikkuna.

AOL Instant Messenger (AIM)

AIM (America Online Instant Messenger) soveltuu Microsoft Windows, Mac OS tai Linux – tietokoneille ja se oli vielä 2006 Yhdysvaltojen käytetyin pikaviestin 53 % markkinaosuudella. Kuitenkin vuonna 2011 AIMin markkinaosuus romahti 0,73 % markkinaosuuteen Windows Live Messengerin ja Skypen pitäessä vankkaa johtoasemaa (Opswat 2011).

America Online (AOL) julkaisi AIM pikaviestimen toukokuussa 1997. AIMia pystyt personoimaan muun muassa muuttamalla kirjoittamasi tekstin fonttia ja väriä sekä lisäämällä henkilökohtaisen käyttöikonin (ystäväsi näkevät tämän ikonin nimesi vieressä AIM-sovellusikkunassa). Lisäksi AIM sisältää paljon erilaisia pelejä, joita voit pelata keskustelutoverisi kanssa ja sen kautta pystyy lähettämään tiedostoja vastapuolelle. AIMia voit käyttää joko tietokoneen selaimella, tai lataamalla erillisen sovelluksen tietokoneellesi (AIM Internet-sivut 2013.)

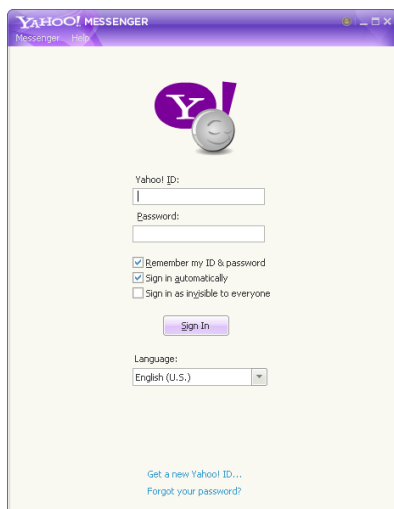


Kuva 7. AOL Instant Messenger kirjautumisruutu.

AIM on tunnettu turvallisuusongelmista, liittyen pääasiassa käyttäjien yksityisyyteen. AIM on ottanut parannusaskelia asian suhteen, mutta yritys toteaa itse, ettei voi taata että käyttäjän henkilökohtaiset tiedot eivät päätyisi väärin käsiin (De Hoyos 2013). Häiritsevänä ominaisuutena AIMissa on sen sisältävät mainokset, jotka pyörivät sovellusikkunassa. Tämän lisäksi AIMin latauksen yhteydessä tietokoneen käynnistysvalikkoon ilmestyy useita pikakuvakkeita ja ylimääräisiä ohjelmia.

Yahoo! Messenger

Yahoo Messenger poikkeaa AIMista muun muassa sovellusikkunan vaihdettavilla teemoilla. Lisäksi luomalla ilmaisen Yahoo käyttäjätunnuksen saat samalla käyttöösi Yahoo sähköpostin. Yahoo Messengerissä pystyy myös lähettämään tiedostoja, vaihtamaan käyttöikonin sekä pelaamaan pelejä ja kuuntelemaan radiota Internetin välityksellä (Yahoo! Messenger Internet-sivut 2013). Yahoo teki Microsoftin MSN Messengerin kanssa yhteistyösopimuksen vuonna 2006 tarkoituksenaan liittoutua yhdessä AIMia vastaan (Cashmore 2006). Toisin sanoen, Yahoo sekä MSN Messenger keskustelevat keskenään.



Kuva 8. Yahoo! Messenger kirjautumisikkuna.

3. PERINTEINEN JA REAALIAIKAISEN SOVELLUKSEN KÄYTETTÄVYYS

Käytettävyys tarkoittaa kaikessa yksinkertaisuudessaan sitä, kuinka helposti käyttäjä pystyy suorittamaan tehtäviä, jotka liittyvät käyttöön ja navigointiin sovelluksessa. Tässä luvussa esitellään yleisimpiä käytettävyyden standardeja ja mittareita sekä vertaillaan perinteisen ja reaaliaikaisten verkkosovellusten käytettävyyttä. Esittelen myös perusteet sille, miksi reaaliaikaisia verkkosovelluksia ei pysty täydellisesti testaamaan perinteisin käytettävyytutkimuksen metodein.

3.1 Perinteinen käytettävyys

Tämän tutkimuksen yksi pääaihealueista on käytettävyys. Käsite on jaettu perinteiseen käytettävyyteen ja reaaliaikaisten verkkosovellusten käytettävyyteen. Tässä luvussa käsitellään tarkemmin perinteistä käytettävyyttä.

Yksinkertaisesti selittynä käytettävyys tieteenalana tutkii niitä ominaisuuksia, jotka tekevät tuotteesta hyvän tai huonon. Käytettävyydellä terminä tarkoitetaan sitä, kuinka sujuvasti käyttäjä pääsee haluamaansa tavoitteeseen käyttäessään ohjelman toimintoja. Käytettävyys termin rinnalla käytetään usein myös nimitystä ”ihminen-tietokone vuorovaikutus” (Human-Computer Interaction, HCI tai Computer-Human Interaction, CHI). Sovellusten käytettävyydessä on siis toisin sanoen kyse ihmisen ja koneen vuorovaikutuksesta (Kuutti 2003: 13). Tutkimuksen aihealueeseen liitetynä käytettävyys tarkoittaa esimerkiksi sitä, kuinka monen painalluksen takana Skypeissä on videopuhelun tai pikaviestinkeskustelun aloittaminen.

Käytettävyys voidaan jakaa viiteen eri laatukategoriaan, jotka ovat opittavuus, tehokkuus, muistettavuus, virheet ja miellyttävyys (Nielsen 1993: 26). Käytettävyyden ja käyttöliittymien yhteydessä puhutaan monesti myös intuitiivisesta käyttöliittymästä, joka tarkoittaa, että asia on jotenkin tuttu ja sitä peilataan aikaisempaan kokemusmaailmaan (Kuutti 2003: 13).

Opittavuudella tarkoitetaan sitä kuinka helppoa käyttäjälle on suorittaa perustoimintoja ohjelmassa kun hän käyttää ohjelmaa ensimmäistä kertaa. Nielsenin mukaan ohjelma

voidaan määritellä opittavuudeltaan hyväksi, jos käyttäjä saavuttaa tyydyttävän osaamistason kohtalaisen lyhyessä ajassa. Tämä määritelmä on siinä mielessä huonosti hyödynnettävissä, että siinä ei varsinaisesti määritellä mikä on ”tyydyttävä osaamistaso” ja ”kohtalaisen lyhyt aika”, mutta mielestäni opittavuus on yksi tärkeimmistä käytettävyyden laadun mittareista (Nielsen 1993: 29.)

Toinen Nielsenin laatukategorioista on *tehokkuus*. Tehokkuudella viitataan jo kokeneempaan käyttäjään, joka on oppinut ohjelman perustoiminnot. Tehokkuudessa mitataan sitä, kuinka nopeasti käyttäjä pystyy suoriutumaan näistä perustoiminnoista. Skypen tapauksessa tämä viittaisi esimerkiksi siihen, kuinka nopeasti käyttäjä pääsee soittamaan puhelun tai avaamaan keskustelun kontaktin kanssa, vai ovatko nämä toiminnot usean painalluksen takana. Yksinkertaiset perustehtävät pitäisivät olla tehokkaasti suoritettavissa, mikäli käyttäjäystävällisyyteen on kiinnitetty yhtään huomiota (Nielsen 1993: 30.)

Kolmantena laatukategoriana Nielsen (1993: 31) mainitsee *muistettavuuden*. Muistettavuudella tarkoitetaan tilannetta kun käyttäjä palaa ohjelman ääreen pidemmän käyttötauon jälkeen; kuinka nopeasti käyttäjä muistaa kaikki aiemman opitut toiminnot? Jos mietitään Skypen muistettavuutta ja sovelluksen mahdollista käyttämistä ensisijaisena kontaktivälineenä, keskeisenä asiana on kiinnittää huomiota siihen kuinka soittaa puhelu kätevästi ja nopeasti vaikka olisi ollut pitkään käyttämättä sovellusta.

Virheet on mainittu Nielsenin (1993: 32) neljäntenä laatukategoriana. Tätä kategoriaa määriteltäessä voidaan esittää kysymyksiä, kuten: Kuinka monta virhettä käyttäjät tekevät? Kuinka vakavia nämä tehdyt virheet ovat? Kuinka nopeasti käyttäjät toipuvat näistä virheistä? Kun mietitään Skypellä soitettuja puheluita ja virheettömyyttä, voidaan virheettömyyden katsoa vaikuttavat kokonaiskäyttökokemukseen merkittävällä tavalla. Tämä tietysti riippuu myös siitä, missä vaiheessa käyttäjä tekee virheen. Jos virhe tapahtuu esimerkiksi kesken puhelun ja kommunikointi keskeytyy virheen seurauksena, on sillä merkittävä vaikutus käyttökokemukseen.

Viidentenä ja viimeisenä laatukategoriana Nielsen mainitsee *miellyttävyyden*. Miellyttävyydellä tarkoitetaan yksinkertaisesti sitä, kuinka miellyttävää ohjelmaa on käyttää. Mielestäni myös tällä laatukategorialla on iso merkitys, jos ajatellaan Skypen käyttöä mahdollisesti ensisijaisena kontaktivälineenä. Jos käyttöliittymä ei ole

miellyttävä käyttää, sitä tuskin tulee käytettyä kovin usein, koska muitakin mahdollisuuksia on olemassa. Tällä laatukategorialla ei välttämättä ole niin paljon merkitystä käyttöliittymissä, jossa ei ole mahdollisuutta valita toista vaihtoehtoa. Tällaisia tapauksia ovat esimerkiksi verkkopankkien nettisivustot. Jos käytät tiettyä pankkia, joudut käyttämään myös kyseisen pankin verkkosivuja, olivat ne miellyttävät tai ei (Nielsen 1993: 31.)

Käytettävyys on erittäin tärkeä osa tuotteiden kilpailukykyä arvioitaessa. Tietoteknisten sovellusten kilpailutilanne on jo siinä tilassa, että mikä tahansa ei mene kaupaksi, vaan myös tuotteen käytettävyydeltä vaaditaan yhä enemmän ja enemmän (Kuutti 2003: 15). Lisäksi, kun arvioidaan käytettävyyttä, sitä ei pidä ajatella pelkästään tuotteen, tässä tapauksessa käyttöliittymän, arvioimisena, vaan myös käyttäjien kokemukset tulee ottaa huomioon (Hintikka & Mielonen 1998: 11). Lisäksi käytettävyydellä on suuri merkitys myös turvallisuuden kannalta. Käytettävyysongelmat johtavat usein käyttäjän turhautumiseen ja yrittäessään kiertää niitä käyttäjä lisää työtapaturmariskiä ja turhautuminen itsessään lisää virhealttiutta (Kuutti 2003: 16).

Käytettävyyden standardit ja mittarit

Käytettävyyttä pidetään laajalti hyväksyttynä laadun mittarina. Käytettävyyden testaamiseen ei ole kuitenkaan olemassa universaalia standardia, vaan päinvastoin käytettävyyden mittaamiselle on olemassa useampia malleja. Käytettävyys on tärkeää sekä tehtävien nopeuttamisen ja täsmällisyyden kannalta, mutta myös joissain tapauksissa käyttäjän turvallisuuden takia. Käyttäjän asenne vaikuttaa myös käytettävyyteen ja etenkin se miten paljon käyttäjä saa muokattua ohjelmistoa oman näköisekseen (Seffah, Donayee, Kline & Hakirat 2006: 160). Tämä on yksi syy miksi viimeaikojen tieteelliset kirjoitukset ovat pohtineet ohjelmistojen käytettävyyden arvioinnin vaikeutta.

Yksi tapa mitata käytettävyyttä on käyttää kansainvälisiä ISO/IEC-standardeja (International Organization for Standardization / International Electrotechnical Commission). ISO määrittelee käytettävyyden kokonaisuudeksi, joka kuvaa miten hyvin *tietyt* käyttäjät kykenevät käyttämään käytössä olevia työvälineitä *tiettyjen* tehtävien suorittamiseen *tietyissä* ympäristössä tavoitteidensa saavuttamiseen (Kuutti 2003: 15).

On olemassa kolme pääasiallista ISO/IEC standardia käytettävyyden mittaamiseen. Yksi näistä (ISO/IEC 9241-11) määrittelee tehokkuuden ja tyytyväisyyden tärkeimmiksi seikoiksi käytettävyyttä mitatessa. Suurin epäkohta tässä määritelmässä on se, että se on liian abstrakti. Standardi antaa myös liian vähän viitteitä siitä miten tulkita tuloksia tietyistä käytettävyyden mittareista. Toisen standardin (ISO/IEC 9126-1) mukaan käytettävyys on ohjelmiston laadun mittari, joka voidaan jakaa viiteen osaan: ymmärrettävyys, opeteltavuus, toiminnallisuus, viehättävyys ja käytettävyyden mukautuminen julkaistujen käyttöliittymien tyyliohjeiden mukaan. Kolmas standardi (ISO/IEC 9126-4) erottelee käytettävyyden ja käytön laadun kyseessä olevan kontekstin mukaan. Kun arvioidaan käytettävyyttä tämän standardin mukaan, käytettävyyden aste riippuu olosuhteista missä tuotetta käytetään (Alain, Khelifi, Suryn & Seffah 2003: 328 – 331.)

Käytettävyyttä voidaan mitata myös perinteisten ohjelmistojen laadun mallien mukaan. McCall, Richards ja Walters (1977) esittelivät yhden ensimmäisistä käytettävyyden malleista ohjelmiston suunnittelussa nimeltään GE (General Electric) tai FCM (Factors Criteria Metrics). Tämä hierarkkinen malli koostui 11 laadullisesta tekijästä, 25 laadullisesta kriteeristä ja 41 laadullisesta mittarista. Mallissa laadulliset tekijät ovat hypoteettisia rakenteita, jotka vastaavat käyttäjien ulkoisiin havaintoihin järjestelmästä (Seffah ym. 2006: 163).

Muita käytettävyyden mittaamisen malleja ovat mm. The Metrics for Usability Standards in Computing -malli (MUSiC), joka keskittyi erityisesti ohjelmistojen käytettävyyden mittareiden määrittämiseen, joista monet integroitiin alkuperäiseen ISO 9241 standardiin. MUSiC-mallin mittareita oli mm. käyttäjän suorituskyvyn mittarit, kuten tehokkuus, ajallinen tehokkuus sekä tuotteliaan ajanjakson pituus tai osuus (Bevan 1995; MacLeod, Bowden, Bevan & Curson 1997.)

Seffah ym. (2006) tunnistivat olemassa olevien käytettävyyden mittaamisen standardien ja mallien arvioinnin perusteella 127 erilaista käytettävyyden mittaria.

3.2 Reaaliaikaisten verkkosovellusten käytettävyytestaus

Nykyään tietokoneita ja muita elektronisia laitteita käytetään lähes päivittäin. Niiden käytön määrän kasvaessa myös käytettävyys ja käyttömukavuus ovat nousseet yhä tärkeämmiksi asioiksi. Käytettävyyteen liittyvää kirjallisuutta tutkiessani, huomasin, että perinteiset käytettävyyden tutkimusmenetelmät on kehitetty pääasiassa staattisia sovelluksia (nettisivut, mobiililaitteet, tietokanta- ja ohjelmistojärjestelmät) varten. Nämä edellä mainitut vaativat vähemmän tarkkuutta viiveen ja muiden aikaan liittyvien tekijöiden suhteen. Toiseen ryhmään, eli reaaliaikaisiin ohjelmistoihin kuuluvat mm. internetin kautta käytettävät videot (VOD - video on demand), videokonferenssit, Internet-puhelut ja puhelinkonferenssit (Tovar 2011: 196). Perinteinen käytettävyytestaus ei ota täysin huomioon näitä sovelluksia.

Georgievski ja Sharda (2006) esittelevät artikkelissaan uudenlaisen tavan testata edellä mainittujen reaaliaikaisten sovellusten käytettävyyttä. Perinteisessä testissä testin tekijöillä oli testin aikana vieressään paperilla suoritettavat tehtävät sekä ennen ja jälkeen testiä täytettävät kyselylomakkeet. Artikkelin johtopäätöksinä huomattiin, että käytettävyytestin tekijät väsyivät ohjeiden lukemiseen paperilta ja testaajien mielestä oli vaikeaa pysyä perillä testin kulusta. Tämä johtui siitä, että tehtävät olivat monivaiheisia ja vaiheiden seuraaminen samaan aikaan reaaliaikaisen sovelluksen kanssa koettiin hankalaksi. Luonnollisesti tämä vaikutti myös testin tekemisen kokonaisaikaan ja tulosten jälkikäsitely oli hankalaa, koska kaikki testin tulokset olivat testin jälkeen paperilla ja tietojen siirtäminen elektroniseen muotoon jälkikäteen tuotti suuren määrän lisätyötä.

Georgievskin ja Shardan (2006) esittelemä uudelleen määritelty käytettävyytestaus ratkaisi perinteisen käytettävyytestauksen ongelmat tiedonkeruun, tehtävien synkronisoinnin, ajanoton ja tehtävien suorittamisen suhteen. Uudelleen määritellyssä käytettävyytestauksessa suoritettavat tehtävät olivat yhdellä koneella PowerPoint esityksenä sekä online-kaavake testaajan ennen ja jälkeen kyselyitä varten toisella koneella. Tämä helpotti tehtävien vaiheiden seuraamista, sillä PowerPointillä tehtävän vaiheet tulivat eteen yksi kerrallaan. Kun testaaja oli suorittanut koko tehtävän, testaajan ruudulle tuli kehoitus painaa välilyöntiä saadakseen seuraavan tehtävän esille. Ajastin tallensi loki-tiedostot suoraan Exceliin. Uudelleen määritellyllä testauksella testauksen kaikkien käyttäjien kokonaisaika laski 100 tunnista noin 40 tuntiin.

Tutkimuksen perusteella perinteinen käytettävyystestaus on sopiva ei-reaaliaikaisille sovelluksille, mutta reaaliaikaisten sovellusten testaukseen se on epäsopiva. Uudelleen määritelty käytettävyystestaus ratkaisi monia perinteisen käytettävyystestauksen ongelmia.

Resurssien vuoksi tässä tutkimuksessa ei voida täysin hyödyntää samoja menetelmiä, joita Georgievski ja Sharda olivat käyttäneet, mutta tutkimuksessa sovelletaan joiltain osin kyseisessä testauksessa käytettäviä metodeja, jotka paremmin soveltuvat reaaliaikaisten verkkosovellusten käytettävyystestaukseen. Tarkempi testaussuunnitelma löytyy tämän tutkimuksen luvusta 4.2.

3.2.1 Reaaliaikaisen verkkosovelluksen käytettävyyden heuristiikat

Heuristiikat ovat listoja säännöistä ja ohjeista, joita käytettävyydeltään hyvän käyttöliittymän tulisi noudattaa. Varhaisimmat heuristiikat ovat laajoja jopa tuhat erilaista ohjetta sisältäviä sääntölistoja, mutta näistä luovuttiin niiden epäkäytännöllisyyden vuoksi. Ihmisen käsityskyky ei riitä niin monen ohjeen muistamiseen tai arvioimiseen (Kuutti 2003: 47.)

Heuristisen arvioinnin lopputuloksena saadaan lista käytettävyysspuutteista ja ongelmista, jotka arvioinnin aikana havaittiin. Jokaisen ongelman yhteydessä viitataan sääntöön jota se rikkoo ja samalla ongelmalle määritellään vakavuusaste (Kuutti 2003: 49.)

Tämän tutkimuksen heuristisen arvioinnin pohjana on ns. ”Nielsenin lista” (1993). Nielsenin listassa on kymmenen heuristiikkaa, jotka määrittelevät sen mitä sovelluksen hyvältä käytettävyydeltä vaaditaan. Nielsenin lista on heuristisista listoista tunnetuin. Listasta on olemassa useampia versioita, mutta jokainen niistä on kehitetty pääasiassa staattisen ohjelmiston käyttöliittymää ajatellen. Tämän vuoksi tässä tutkimuksessa heuristiikkojen kohdalla pohditaan myös, mitä ne tarkoittavat reaaliaikaisen sovelluksen näkökulmasta.

Seuraavassa on lueteltu tutkimuksessa käytettävyyden arvioinnissa käytetyt heuristiikat ja jokaisen heuristiikan vaatimukset hyvälle reaaliaikaisen sovelluksen käytettävyydelle:

1. *Vuorovaikutuksen käyttäjän kanssa tulee olla yksinkertaista ja luonnollista*

Käytettävyyden kannalta paras ratkaisu olisi, jos sovellus antaisi käyttäjälle vain sen informaation, jota käyttäjä juuri sillä hetkellä tarvitsee. Tämä on kuitenkin äärimmäisen vaikea toteuttaa, joten perussääntönä pitäisi pitää mielessä yksinkertaisuus. Lähes kaikki käytettävyyssopit kyseenalaistavat toimintojen määrän ja suosivat minimalistisia käyttöliittymiä, vaikka nykyään ohjelmistokulttuurissa pidetään arvossa ohjelmistoja, jotka sisältävät paljon toimintoja. Jokainen ylimääräinen asia on yksi asia lisää käyttäjälle opeteltavaksi ja näin ollen myös yksi asia lisää, joka voidaan ymmärtää väärin. (Kuutti 2003: 50). Luonnollisella vuorovaikutuksella tarkoitetaan sitä, että käyttöliittymä hyödyntäisi arkielämästä tuttuja konsepteja. Tästä esimerkkinä ohjelmiston sisällä käytettävä numeronäppäimistö, jossa numerot ovat useimmiten samassa järjestyksessä, kuin puhelimessa tai verkkopankkien maksulomake, joka muistuttaa tavallista pankkisiirtolomaketta. Lisäksi reaaliaikaisessa verkkosovelluksessa ohjelmiston tulisi vastata pyyntöihin ilman turhaa viivettä tehden näin vuorovaikutuksen käyttäjän kanssa nimensä mukaisesti reaaliaikaiseksi.

2. *Vuorovaikutuksessa tulee käyttää käyttäjän kieltä*

Ohjelmistossa käytetty kieli ja termistö tulisi olla normaalia arkikieltä ja tietokoneilmaisuja tulisi välttää (Kuutti 2003: 52). Toki, jos suunnittelussa on otettu käyttäjäryhmä erityisen hyvin huomioon ja loppukäyttäjät koostuvat esimerkiksi poliiseista, voidaan ohjelmistossa käyttää poliiseille tuttua termistöä. Ohjelmiston käsitemallin tulisi myös olla käyttäjälle luonnollinen eikä ohjelmisto saa ohjata väärin käsitemalleihin (Kuutti 2003: 52). Yksi esimerkki hyvästä käsitemallin käytöstä on käyttöliittymissä paljon käytetyt kansiot. Kansioista tulee mielikuva, että samaan aiheeseen liittyvät tiedostot ovat siististi arkistoituna ”kansion välissä”. Mitäpä jos kansioiden sijasta käytettäisiinkin pusseja tai laatikoita?

3. *Käyttäjän muistin kuormitus tulee minimoida*

Ihmisen muisti tunnetusti jakautuu lyhytkestoiseen muistiin ja pitkäkestoiseen muistiin. Lyhytkestoisessa muistissa ihmisellä pysyy tavallisesti noin viidestä yhdeksään asiaa kerrallaan. Asiat pysyvät lyhytkestoisessa muistissa vain lyhyen aika, mutta asioita

voidaan kuitenkin palauttaa sieltä nopeasti. Esimerkiksi, jos kysyt kaverilta apukuskin paikalla, pitääkö seuraavasta kääntyä oikealle vai vasemmalle, niin muistat risteyksessä kumpaan suuntaan kääntyä. Lyhytkestoisen muistin pituus ja kapasiteetti on yksilöllistä, joten käyttöliittymäsuunnittelussa tulisi ottaa huomioon pahin mahdollinen tapaus, jolloin käyttäjän muistia ei saisi kuormittaa yli viidellä asialla (Kuutti 2013: 53). Sen sijaan kaikki tarvittava tieto voidaan säilöä tietokoneen pitkäkestoiseen muistiin kuormittamatta käyttäjää.

Kun tätä heuristiikkaa mietitään reaaliaikaisten sovellusten näkökulmasta, voidaan sanoa, että reaaliaikaisen sovellusten tulisi kaiken kappaleessa edellä mainitun lisäksi olla enemmän reaktiivinen, kuin proaktiivinen. Tällä tarkoitetaan sitä, että sovelluksen tulisi vastata käyttäjän pyyntöihin, eli toimia pyydettyä.

4. *Käyttöliittymän tulee olla yhdenmukainen*

Käyttöliittymän tulisi toimia samalla loogisella periaatteella kautta linjan. Tällä tavalla varmistetaan, että käyttäjät voivat siirtyä sovelluksen eri osa-alueiden välillä ja pystyä käyttämään välittömästi ainakin osaa sen ominaisuuksista ilman suurempaa opettelua, koska toiminnot toimivat samalla logiikalla ohjelmiston muissakin osissa. Epäjohdonmukaisuus tässä logiikassa aiheuttaa virhetilanteita ja vaikeuttavat ohjelmiston opittavuutta (Kuutti 2003: 55). Esimerkiksi, jos sama näppäinyhdistelmä tuottaa eri lopputuloksen eri osissa ohjelmistoa, voidaan olla varmoja että tämä ajaa käyttäjän virhetilanteeseen.

Reaaliaikaisissa sovelluksissa ennustettavuus on yksi avaintekijä. Vasteaika pitäisi olla etukäteen ennustettavissa ja samasta toiminnosta pitäisi aina tulla lopputuloksena sama vasteaika. Tämä pätee etenkin kriittisten reaaliaikaisten sovellusten tapauksessa. Jos esimerkiksi lentokoneen laskutelineet laskeutuvat napin painalluksella, tulisi vasteaika olla aina sama. Tätä voidaan soveltaa myös ei-kriittisiin reaaliaikaisiin sovelluksiin niiltä osin, jolloin vasteaika ei riipu ihmisestä. Ei voida siis olettaa, että jokaiseen puheluun, joka Skypestä soitetaan, vastattaisiin yhtä nopeasti. Sen sijaan voidaan olettaa, että jos käyttäjä kirjoittaa keskusteluruutuun Skypeissä tulisi seuraavan kirjaimen ilmestyä ruudulle yhtä nopeasti kuin edellisen.

5. *Järjestelmän tulee antaa käyttäjälle kunnollista palautetta reaaliajassa*

Ohjelmiston tulisi antaa reaaliaikaista palautetta käyttäjälle, eikä odottaa kunnes käyttäjä on saanut ohjelman virhetilaan. Jos esimerkiksi käyttäjän pitää täyttää tiettyjä kenttiä esimerkiksi luodessaan käyttäjätunnusta tai tiliä ohjelmistoon, ohjelman pitäisi ilmoittaa kustakin virheestä erikseen kyseisen kentän kohdalla, eikä vasta sitten kun koko profiili on saatu valmiiksi. Lisäksi palautetta tulisi antaa riittävästi ja palautteen tulisi pysyä näytöllä tarpeeksi pitkään tai kunnes virhetilanne on korjattu. Jos jokin toiminto kestää pidempään, tulisi käyttäjälle myös ilmoittaa arvioitu odotusaika (Kuutti 2003: 56–58.)

6. *Ohjelmassa tulee olla selkeät poistumistiet*

Jokaisessa ohjelmistossa tulisi olla sekä selkeästi merkitty poistumistie että mahdollisuus peruuttaa tehtyjä toimintoja. Jos voidaan perua useamman toiminnon sarja, niin aina parempi (Kuutti 2003: 58–60.)

Reaaliaikaisissa verkkosovelluksissa poistumistiet ovat olennainen asia, mutta tehtyjen toimintojen peruuttaminen voi olla haastavampaa, koska ohjelmat toimivat reaaliajassa ja vastaavat pyyntöihin viiveettä. Eli jos esimerkiksi lähetät kaverillesi viestin keskusteluikkunassa, niin sitä on aika mahdoton ”ottaa takaisin” vaikka sen poistaminen olisikin mahdollista.

7. *Oikopolkuja ja tehokasta työskentelyä tulisi tukea*

Kaikkein yksinkertaisimmillaan oikopolku voi olla näppäinyhdistelmä. Ohjelmiston käytön tulisi olla aloittelijalle helppoa ja pääosin Nielsen (1993) on keskittynyt tämän heuristiikan osalta ainoastaan oikopolkuihin, mutta myös edistyneemmän käyttäjän pitäisi pystyä suorittamaan usein toistuvat tehtävät nopeasti ja tehokkaasti, joten sekin seikka on arvioinnissa otettava huomioon (Kuutti 2003: 60–61). Jotkin ohjelmistot mahdollistavat myös käyttöliittymän muokkaamisen käyttäjän toimesta, jolloin käyttäjä voi siis itse lisätä tarvittavia oikopolkuja ja tehokkuutta avustavia toimintoja itselleen.

8. *Virheilmoitusten tulee olla selkeitä ja ymmärrettäviä*

Useimpien käytettävyyssmallien mukaan käyttäjät ovat aina oikeassa ja järjestelmä tekee virheitä, mutta virheiden syynä saattaa olla käyttäjän väärin muodostama käsitemalli. Virheilmoituksilla voi opastaa käyttäjälle myös miten virhe olisi tulevaisuudessa vältettävissä. Ilmoituksen tulisi olla luonteeltaan neutraali ja selkokielineen. Virheilmoitusten mahdolliset numeeriset virheeseen liittyvät tiedot tulisi sijoittaa virheilmoituksen loppuun, niin että alkuosa on helposti luettavissa (Kuutti 2003: 61 – 62.)

9. *Virhetilanteisiin joutumista tulisi välttää*

Jos käyttäjän tekemät virheet ovat säännöllisiä tai niillä on vakavia seuraamuksia, ne pitää eliminoida järjestelmästä (Nielsen 1993: 145–146). Käyttäjän joutumista virhetilanteisiin voidaan estää huolellisella suunnittelulla ja pohtimalla toimintoja, jotka ovat toisia virhealttiimpia. Esimerkiksi näppäilyvirheet ovat kovin yleisiä, joten sen sijaan että käyttäjä kirjoittaisi haluamansa tiedoston nimen, on parempi antaa hänen esimerkiksi valita tiedosto listalta (Kuutti 20013: 62–64). Nielsen (1993) ilmaisee, että useimmat virheet sattuvat silloin, kun järjestelmä toimii tietyssä tilassa eri tavalla kuin muuten. Hän kehottaakin välttämään täysin tilallisia käyttöliittymiä. Tämä ei kuitenkaan ole vaihtoehto silloin, kun esimerkiksi reaaliaikaiseen sovellukseen tarvitaan useita reunaehtoja. Sen sijaan käyttäjälle tulisi ilmoittaa selkeästi missä tilassa ohjelma kulloinkin on. Myös käyttöliittymän rakenteella voidaan vaikuttaa virhealttiuteen. Esimerkiksi painiketta, josta säädetään äänenvoimakkuutta, ei kannata sijoittaa sellaisen painikkeen viereen, josta puhelu katkeaa.

10. *Käyttöliittymässä tulee olla kunnolliset avustustoiminnot ja dokumentaatio*

Jos ohjelmisto ei kuulu millään tavalla käyttäjän normaaliin kokemusympäristöön, on ohjelmiston käytettävyyden kannalta olennaista hyvä ohjeistus ja dokumentaatio. Sovelluksessa voi olla ensikertalaisille esimerkiksi niin kutsuttu ”tutoriaali” eli avustustoiminto, jossa käyttäjälle esitellään sovelluksen tärkeimmät ominaisuudet ja toiminnot. Useimmiten ohjekirjoja luetaan, jos jokin menee pieleen. Tämän vuoksi on olennaista, että ohjekirjassa on myös hyvät hakutoiminnot. Ohjekirjoja kannattaakin olla

yleensä kaksi: toinen aloitusoppaana ja toinen laajempaa oppaana ongelmatilanteita ja työn tehostamista varten (Kuutti 2003: 66.)

Reaaliaikaiset verkkosovellukset ovat yleensä verkosta ladattavia tai koneelle asennettavia sovelluksia, joten niiden mukana harvemmin tulee paperista ohjekirjaa. Sen sijaan jokaiselle reaaliaikaiselle sovellukselle tulisi olla käyttövalikossa mahdollisuus avustukseen ja ohjeisiin. Lisäksi jo edellä mainittu tutoriaali on oiva keino opastaa käyttäjä myös reaaliaikaisen sovelluksen pariin.

4. SKYPEN ARVIOINTI

Arviointimenetelminä tässä tutkimuksessa käytetään kolmea eri metodia: Skypen arviointi heuristiikkojen avulla, käyttäjillä toteutettava käytettävyydestä sekä käyttäjillä testin jälkeen suoritettava kysely. Kolmen eri metodin avulla pyritään saamaan mahdollisimman kattava läpileikkaus Skypen käytettävyydestä. Heuristiikkojen avulla voidaan Skypesta tehtyjä havaintoja verrata listaan, jossa on listattuna kriteerit hyvälle reaaliaikaisen sovelluksen käytettävyydelle. Käyttäjätestauksella saadaan käsitys siitä miten eritasoiset käyttäjät kokevat Skypen käytettävyyden. Lisäksi käyttäjätestauksen videotaltioinnilla sekä käyttäjäkyselyllä saadaan arvokasta tietoa testaajan ajatteluprosessista testin aikana.

4.1 Skypen heuristinen arviointi

Skypen heuristisessa arvioinnissa käytetään apuna Nielsenin 10 heuristiikan listaa, jossa heuristiikkoja on pohdittu myös reaaliaikaisen sovelluksen näkökulmasta (ks. luku 3.2.1). Heuristinen arviointi suoritetaan tutkimalla sovellusta ja muodostamalla mielipide siitä mikä käyttöliittymässä toimii ja mikä ei. Tämä arviointi tehdään vertaillen käyttöliittymää heuristiikkojen listassa esitettyihin käytettävyyden periaatteisiin. Heuristisen arvioinnin avulla etsitään käytettävyydevirheitä Skypesta. Nielsenin (1993) mukaan 3-5 henkilöä olisi sopiva määrä heuristiseen arviointiin. Kuitenkin tutkimuksen laajuus ja resurssit huomioon ottaen heuristinen arviointi tehdään tässä tutkimuksessa yhden henkilön toimesta. Henkilö on erittäin kokenut Skypen käyttäjä, joten se kompensoi testaajien määrän vähyyttä, sillä testaajan kokemuksella on suuri merkitys heuristisesta arvioinnista saatuihin tuloksiin (Nielsen 1993: 155–156).

Vuorovaikutuksen käyttäjän kanssa tulee olla yksinkertaista ja luonnollista

Skypen käyttöliittymä on suunniteltu hyvin minimalistisesti. Painikkeita on vähän ja ne on merkitty selkeillä symboleilla. Esimerkiksi aloitusruutuun päästäkseen tulee käyttäjän painaa talo-symbolilla varustettua painiketta. Vasemmassa reunassa on listattuna käyttäjän kontaktit, jotka on vielä sanallisen muodon lisäksi merkattu ihmistä muistuttavalla hahmolla ja soittamaan pääsee vihreästä puhelinpainikkeesta. Lisävalikot

ovat harmaalla ohuella palkilla ohjelman yläreunassa, jotta käyttäjä ei vahingossa painaisi valikoihin suorittaessaan perustoimintoja. Numeronäppäimistö on esitetty puhelimen näppäimistön muodossa, joten sitä on luonnollista käyttää. Puheluruudussa sama minimalistisuus toistuu. Käyttäjän oma profiilikuva on ruudun alareunassa ja sen alla on neljä painiketta, joista voi joko lisätä videokuvan puheluun, avata keskusteluruudun puhelun aikana, hiljentää mikrofonin tai lopettaa puhelun. Puhelun lopettamispainike on merkattu punaisella. Heuristiikan mukaan käyttöliittymien tulisi olla niin yksinkertaisia kuin mahdollista ja tämä toteutuu Skypen kohdalla täysin.

Vuorovaikutuksessa tulee käyttää käyttäjän kieltä

Skypeä käyttää maailmanlaajuisesti yli 700 miljoonaa käyttäjää ja sovelluksessa on valittavana kymmeniä kieliä. Käännöksissä on otettava huomioon, että viesti ei muutu käännöksen yhteydessä ja että se pysyy edelleen käyttäjälle selkeänä. Skypen käyttämä kieli on selkeää ja käyttäjäystävällistä. Toki ohjelmiston käyttötarkoitus on yksinkertainen, eli sen kautta joko soitetaan tai keskustellaan viestien kautta. Tämä helpottaa myös kielen kanssa, sillä ohjelmaan ei tarvitse sisällyttää monimutkaisia ilmaisuja. Heuristisessa arvioinnissa ei havaittu yhtään kohtaa, jossa olisi käytetty erikoissanastoa, jota käyttäjä ei ymmärrä.

Käyttäjän muistin kuormitus tulee minimoida

Kuten aikaisemmin mainittiin, Skypen toiminnon ovat erittäin yksinkertaisia. Aloitusvillulla olevista napeista käytännössä tapahtuu juuri se mitä siinä lukee (esim. ”Soita puhelu”, ”Lisää kontakti”, ”Luo ryhmä” jne.). Heuristiikan mukaan lyhytkestoisessa muistissa säilyy minimissään viisi asiaa kerrallaan ja sen vuoksi suositellaan, ettei tämä ainakaan ylity käyttäjän muistia kuormitettaessa. Yläpalkin lisävalikoissa ei missään ollut yli viiden vaiheen valintoja, vaan useimmissa ne olivat kahden askeleen takana. Pisin polku saatiin, kun avattiin ylävalikosta ”Työkalut” ja sen valikosta ”Asetukset”. Asetuksien alla oli 8 eri alavalintaa, jotka oli esitetty visuaalisesti yhdellä ruudulla välilehtien muodossa. Näiden alta käyttäjä löysikin jo etsityt asetukset, joita haluttiin muuttaa, eli käytännössä asetus löytyi kolmen askeleen takaa. Lisäksi Skypen ominaisuuksissa on automaattinen keskusteluhistorian tallennus, joka myös omalta osaltaan auttaa käyttäjää olemaan kuormittamatta omaa muistiaan, vaan hän löytää keskusteluhistorian Skypen sisästä. Skype myös toimii reaaliaikaiselle

sovellukselle odotetulla tavalla enemmän reaktiivisesti, kuin proaktiivisesti. Esimerkiksi puhelu aloitetaan silloin, kun käyttäjä painaa ”Aloita puhelu” – painiketta ja lopetetaan silloin kun käyttäjää painaa ”Lopeta puhelu” – painiketta.

Käyttöliittymän tulee olla yhdenmukainen

Skypessä käyttöliittymän yhdenmukaisuus toteutuu hyvin. Sama logiikka toimi Skype – sovelluksessa kautta linjan, sillä samat toiminnot toimivat pääosin samalla tavalla eri osa-alueissa. Yläpalkin lisävalikot olivat loogisessa järjestyksessä ja niiden alla oli samaan tyyliin jäsennehtynä alavalikoita, joita pääsi selaamaan joko klikkaamalla valikon nimeä. Jos valikon perässä oli nuoli, riitti kun käyttäjä vei hiirensä valikon nimen päälle. Kaikki alavalikot nuolesta avautuivat oikealle puolelle varsinaista valikkoa. Käytännössä Skypessä on kaksi pääasiallista toiminta- aluetta ja ne ovat keskusteluruutu sekä soittoruutu. Lisäksi soittoruudussa voi myös keskustella samaan aikaan viesteillä ja siellä ovat voimassa samat toiminnot, kuin normaalissakin keskusteluruudussa. Ainut ristiriita huomattiin poistamistoiminnoissa. Poistaakseen ryhmän, käyttäjän pitää viedä hiiren kursori ryhmän nimen päälle, jolloin ryhmän viereen ilmestyy pieni roskakori josta ryhmän pääsee poistamaan. Sen sijaan esimerkiksi yksittäisen keskusteluviestin poistaakseen käyttäjän tulee klikata viestiä hiiren oikealla painikkeella ja valita valikosta ”Poista ryhmä”.

Vasteaikaa pystyttiin myös ennakoimaan. Esimerkiksi, kun Skypen keskusteluruutuun kirjoittaa ”Moi!” ja heti perään kirjoittaa ”Hei!”, on aika jolloin viesti ilmestyy ruudulle sama. Tämä on erityisen tärkeää nopeatempoisessa keskustelussa, jossa lähetetään useita viestejä peräkkäin. Tällöin käyttäjä ei välttämättä viestien välissä edes katso ruutua, vaan olettaa viestin menevä vastaanottajalle samassa ajassa, kun toistetaan samaa toimintaa.

Järjestelmän tulee antaa käyttäjälle kunnollista palautetta reaaliajassa

Kun käyttäjä ensimmäisen kerran luo käyttäjätilin Skypeen, pitää hänen täyttää lomake Skypen www-sivuilla. Lomake ilmoitti heti kunkin kentän kohdalla erikseen, jos käyttäjä oli syöttänyt siihen virheellistä tietoa sen sijaan, että virheilmoitus olisi tullut vasta, kun käyttäjä on täyttänyt koko lomakkeen. Lisäksi Skypessä näkyy reaaliajassa, kun keskustelun toinen osapuoli on kirjoittamassa viestiä. Tämä tekee keskustelusta

realistisemmän tuntuista käyttäjälle ja myös reaaliaikaista, sillä käyttäjä näkee, kun vastapuoli on sanomassa jotain tai kun vastapuoli esimerkiksi pyyhkii kirjoittamansa tekstin pois.

Skypelle on myös hyvin tunnuksenomaista antaa visuaalista ja auditiivista palautetta. Skypessä on sille tunnusomaiset äänet, sovellukseen kirjautuessa, puhelu hälyttäessä, puhelun katketessa tai kun henkilö vastaanottaa viestin. Useimmiten käyttäjä tietää jo sisäänkirjautumisen äänestä kirjautumisen onnistuneen, vaikka sovellus ei vielä olisikaan auennut näkyville. Visuaalisina palautteina toimivat myös ympyrää kiertävä viiva, joka kertoo ohjelman kirjautuvan sisään tai prosessoivan tietoa. Lisäksi soittoruudussa on jono pisteitä, jotka liikkuvat aaltomaisella liikkeellä kohti soitettavan henkilön profiilikuvaa. Tämä merkitsee puhelun yhdistymistä ja aaltoilevan liikkeen suunta ilmaisee kelle puhelu on yhdistymässä.

Ohjelmassa tulee olla selkeät poistumistiet

Skype suoriutuu tästä heuristiikasta vain osittain. Skypessä on selkeänä poistumistienä joka sivulla oikeassa yläkulmassa ruksi, jossa lukee ”Sulje”. Tämä on merkitty selkeästi ja se on sijoitettu käyttäjälle luonnolliseen paikkaan. Yksi häiritsevä ominaisuus Skypen poistumisteissä on; Skypessä on oletusasetuksena, että vaikka sovelluksen sulkee ruksista kokonaan, Skype jää taustatehtäviin päälle eikä varsinaisesti sulkeudu tai kirjaa käyttäjää ulos. Jos Skypestä haluaa kokonaan kirjautua ulos, pitää se tehdä valitsemalla yläpalkin lisävalikosta ”Skype” ja sieltä valita kohta ”Kirjaudu ulos”. Tämän jälkeen ohjelman voi sulkea ruksista. Mutta, vielä tässäkään tapauksessa Skype ei sulkeudu, vaan jää taustalle pyörimään, tosin käyttäjä on nyt uloskirjautuneena. Jos Skypen haluaa sulkea kokonaan pitää Skypen kuvakkeen päällä (joko Windowsin alapalkissa tai työkalurivin piilotetuissa kuvakkeissa) painaa hiiren oikeaa näppäintä ja valita sieltä ”Sulje Skype”. Tällöin Skype sulkeutuu kokonaan ja häviää myös taustatehtävistä.

Lisäksi toimintojen perumiseen ei ole esitetty selkeää tapaa. Toimintojen peruminen on kyllä mahdollista, mutta käyttäjän pitää hetken etsiä kohtaa mistä toiminnon saa peruutettua. Esimerkiksi uuden ryhmän luominen on helppoa ja henkilöiden lisääminen entistä helpompaa, koska henkilöt voi vain ”raahata” hiirellä oikeisiin ryhmiin. Sen sijaan ryhmän poistaminen oli hankalampaa. Ryhmän poistaminen onnistuu viemällä

hiiri ryhmän nimen päälle, jolloin ryhmän nimen viereen ilmestyy todella pienikokoinen roskakorin kuvake, josta ryhmän saa poistettua.

Kuten aikaisemmin mainittiin, keskusteluviestejä ei voi ”ottaa takaisin”, jos vastapuoli on ne jo nähnyt. Silti yksittäisiä viestejä pystyy kyllä poistamaan Skypessä, joskaan tämäkään ei ollut kovin selkeästi merkitty. Missään kohtaa yksittäisen viestin kohdalla ei lukenut selkeästi mistä viestin saa poistettua. Jos verrataan tätä ominaisuutta esimerkiksi Facebookin keskusteluominaisuuteen, on siellä jokaisen yksittäisen viestin kohdalla pieni nuoli, jonka valikosta pääsee muokkaamaan tai poistamaan viestin. Tässä tapauksessa viestin sai poistettua klikkaamalla viestiä hiiren oikealla painikkeella ja valitsemalla sieltä ”Poista viesti”. Tässä huomaamme myös ristiriidan yhdenmukaisuuden kanssa, kuten aiemmassa kappaleessa mainittiin.

Oikopolut

Ohjelman käyttö on aloittelijalle erityisen helppoa. Skypen aloitusruudussa on selkeästi merkattu oikopolut käytetyimpiin toimintoihin, kuten ”Lisää kontakti”, ”Soita puhelu”, ”Lisää ryhmä”, ”Viimeisimmät keskustelut” ja niin edelleen. Yläpalkin lisävalikoista pääsee myös käsiksi näihin toimintoihin, jos käyttäjä jostain syystä ei huomaa oikopolkuja. Lisäksi käyttäjä voi itse luoda itselleen erilaisia ryhmiä omista kontakteistaan, joka helpottaa ja nopeuttaa yhteydenpitoa tietyn ryhmän kesken. Yläpalkin ”Työkalut” valikossa on lisäksi alavalikko nimeltään ”Helppokäyttöisyys”. Sieltä käyttäjä voi lisätä helppokäyttöisyystoimintoja, kuten laajennetun näppäimistö navigoinnin ja näyttöruudun lukutilan, jolloin näkyviin tulevat kaikki ne toiminnot, jotka muuten tulisivat esille vasta esimerkiksi viemällä hiiren valikon päälle (kuten edellä mainittu ryhmän poistaminen).

Selkeät virheilmoitukset

Pääosin Skype tarjoaa selkeitä virheilmoituksia, jotka ovat heuristiikkaa mukaillen neutraaleja ja kohteliaita. Yksi virheilmoituksen puute tuli kuitenkin ilmi, uutta käyttäjätunnusta luotaessa. Tunnus yritettiin luoda sähköpostiosoitteella, jolla oli jo luotu yksi Skype – tunnus aiemmin. Sen sijaan, että Skype olisi ilmoittanut sähköpostiosoitteen olevan jo käytössä, se antoi kirjoittaa sähköpostiosoitteen sille varattuun kenttään, mutta seuraava kenttä, jossa sähköpostiosoite olisi pitänyt toistaa,

oli harmaa ja siihen ei saanut laitettua kursoria. Käyttäjälle ei tullut varmistusta johtuiko kentän epäaktiivisuus siitä, että sähköpostiosoite oli jo käytössä, vai jostain muusta virheestä. Lisäksi tilanteesta ei päässyt eteenpäin muuten kun päivittämällä sivun.

Virhetilanteisiin joutumista tulisi välttää

Skypeissä suurin osa toiminnoista on toteutettavissa hiiren klikkauksella tai raahaamalla hiirellä asioita paikasta x paikkaan y. Ainoat näppäimistöä vaativat toiminnot ovat kontaktin etsiminen, ryhmän nimen kirjoittaminen ja keskustelutoiminnot. Kontaktin etsimisen virheitäkin on helpotettu ennustavalla hakutoiminnolla. Käyttäjän ei tarvitse kuin kirjoittaa pari ensimmäistä kirjainta etsittävästä kontaktista ja sovellus ehdottaa kyseiseen kirjainyhdistelmään sopivia ehdokkaita. Näin käyttäjää ei vaadita muistamaan kontaktin koko käyttäjänimeä ja näppäilyvirheen mahdollisuus minimoidaan. Kuten aikaisemmin mainittu, Skypellä on kaksi pääasiallista toimintoa (tai tilaa), jotka ovat soittoruutu ja keskusteluruutu. Ero näiden välillä tulee käyttäjälle hyvin selkeästi esiin. Keskusteluruutu on taustaltaan valkoinen, jossa vasemmalla on listattuna käyttäjän kontaktit ja keskellä on keskusteluruutu. Kun käyttäjä aloittaa puhelun kontaktin kanssa aukeaa puhelu eri ikkunaan, joka on taustaltaan mustan sininen ja ikkunassa on keskellä suurella sekä kontaktin että käyttäjän profiili- tai videokuvat. Näin ollen käyttäjälle ei missään vaiheessa jää epäselväksi kumpaa tilaa hän käyttää.

Lisäksi toimintojen sijoittelulla on pyritty vähentämään virhealttiutta. Perustoiminnot ovat aloitusruudulla merkitty selkeästi ja isolla. Sen sijaan yksityiskohtaisemmat ja teknisemmät valikot on sijoitettu sovellukseen yläpalkkiin pienellä. Käytännössä siis siten, että kukaan ei vahingossa navigoi valikoihin, mutta jos niitä tarvitsee, ovat ne helposti saatavilla. Tämä pätee sekä keskusteluikkunassa, että puheluruudussa.

Käyttöliittymässä tulee olla kunnolliset avustustoiminnot ja dokumentaatio

Sovelluksen luonteen vuoksi Skypein mukana ei tule paperista ohjekirjaa, kun käyttäjä lataa ohjelmiston verkosta. Sen sijaan Skype tarjoaa ensikertalaisille mainion tutoriaali – toiminnon, jolla käyttäjä saa helposti säädettyä perusasetukset kuntoon (videokuva, kaiuttimet, mikrofoni). Lisäksi Skype auttaa ensimmäisissä askeleissa Skypein käyttöön liittyen. Skypein yläpalkista löytyy valikko nimeltä ”Ohje”. Tämän valikon alla on kuusi hyvin erilaista alavalikkoa, jotka ovat: Lisäapua (tuotetuki ja vastauksia kysymyksiin),

Heartbeat (Skype-tila), Puhelunlaadun opas, Tarkista päivitykset, Tietosuojaikäytäntö sekä Tietoa Skypestä. Yksikään näistä valikoista ei tosin tarjoa varsinaista käyttäjän pikaopasta tai laajempaa käyttöopasta sopivalla hakutoiminnolla.

Ensimmäinen valikko ohjaa käyttäjän Skypen Internet-sivuille UKK (Usein Kysytyt Kysymykset) – osioon. Tosin sivusto on oletuksena englanniksi ja sivuston otsikkonakin on FAQ (Frequently Asked Questions). Kieltä pääsee vaihtamaan sivuston alareunasta, mutta kielivaihtoehtona ei olekaan ne kymmenet kielet jolle Skypen käyttöliittymä on käännetty, vaan kuusi yleisintä maailmalla puhuttua kieltä (suomi ei ollut yksi näistä). Seuraava valikko, Heartbeat, ohjaa jälleen Skypen www-sivuille, jotka ovat englanniksi. Käytännössä sivustolta näkee yhdellä silmäyksellä onko Skypen eri osa-alueilla tällä hetkellä käynnissä teknisiä häiriöitä. Positiivista on, että osa-alueiden tilat ovat sanallisen kuvauksen lisäksi kuvattu visuaalisesti erivärisillä sydämillä, joten myös englantia taitamaton käyttäjä saa edes jonkinlaisen aavistuksen palvelun tilasta.

Kolmas valikko, puhelunlaadun opas, avaa käyttäjän näytölle ikkunan, jossa on avustustoimintoja puhelunlaadun parantamiseen. Valikko on selkeä ja antaa konkreettista apua sovelluksen perustoimintoihin. Neljäs valikko nimensä mukaisesti kertoo käyttäjälle onko sovelluksesta olemassa uudempia versioita ja antaa käyttäjälle myös mahdollisuuden päivittää sovellus saman tien. Viides valikko tietosuojaikäytännöistä ohjaa jälleen Skypen Internet-sivuille, mutta tällä kertaa sisältö on kirjoitettu suomeksi. Sivusto kertoo muun muassa Skypen tiedonkeruusta, evästeiden käytöstä, mainonnasta ja muusta tietosuojaan liittyvistä asioista. Viimeisessä valikossa kerrotaan vielä tietoa Skypen versiosta ja tekijänoikeuslaista.

4.2 Käyttäjätestauksen testaussuunnitelma

Kuten heuristinen arviointi, myös käytettävyytestaus kuuluu osana tuotekehitysprosessia, jossa suunnittelua ja toteutusta tehdään pienissä osissa ja tätä prosessia toistetaan. Tämä niin sanottu iteratiivinen tuotekehitysmalli on tyypillistä etenkin käyttöliittymäsuunnittelussa (Kuutti 2003: 68). Käytettävyytestausta voidaan tehdä joko vasta kehitysvaiheessa oleville käyttöliittymille tai jo valmiille tuotteille. Perinteisesti iteratiivisessa tuotekehitysprosessissa käytettävyytestaus on tehty jo

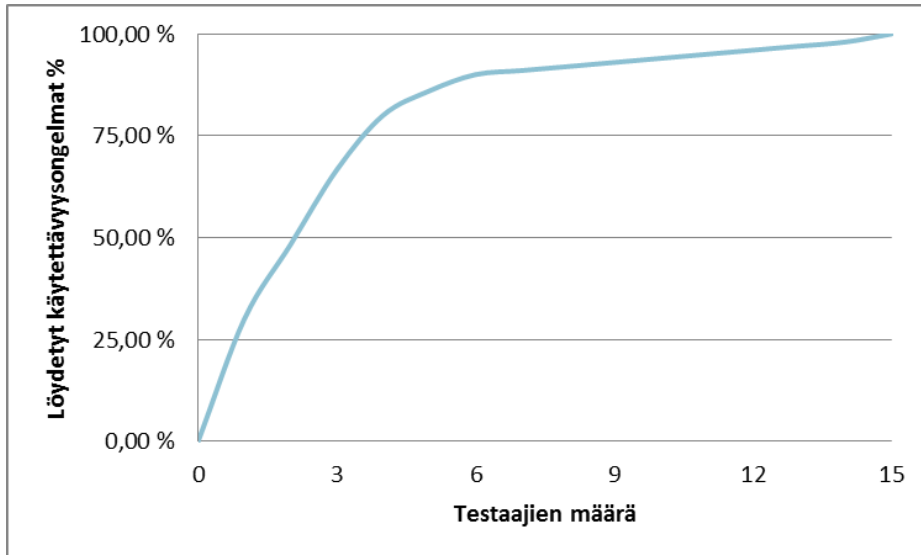
alkuvaiheen prototyypille, mutta esimerkiksi Rubin (1994) painottaa omassa teoksessaan myös valmiin käyttöliittymän testausta, etenkin jos tarkoituksena on kehittää tuotteesta uusi versio. Tässä kappaleessa esittelen tutkimuksen yhteydessä suoritettun käytettävyydestaustuksen elementit sisältäen testin tarkoituksen, tavoitteet, koehenkilöt ja – tehtävät, koeympäristön sekä kerättävät tiedot.

4.2.1 Testin tarkoitus ja tavoitteet

Käytettävyydestillä voi olla kaksi tarkoitusta. Joko käyttöliittymää tutkitaan osana tuotekehitysprosessia tai testauksella pyritään arvioimaan vain yleisesti käyttöliittymän käytettävyyttä (Nielsen 1993: 170). Tässä tutkimuksessa keskitytään näistä jälkimmäiseen. Käytettävyydestin tarkoituksena on tehdä havaintoja Skype -sovelluksen käytettävyyso ongelmista ja – puutteista. Tämän tarkoituksen toteuttamiseksi käyttöliittymälle mahdollisimman sopivaa kohderyhmää edustavat testihenkilöt suorittavat etukäteen määrättyjä tehtäviä sekä testin jälkeen suoritettavan käytettävyysselvityksen. Tarkoituksena on myös selvittää kuinka helppokäyttöinen Skype todellisuudessa on sekä käyttäisivätkö testihenkilöt kyseistä sovellusta ensisijaisena kontaktivälineenä.

4.2.2 Koehenkilöiden valinta

Pääsääntö koehenkilöiden valinnalle on, että henkilöt olisivat mahdollisimman lähellä järjestelmän tulevia loppukäyttäjiä kuin mahdollista (Nielsen 1993: 175). Skypen käyttäjistä yli puolet on 18–35-vuotiaita ja sukupuolijakauma menee lähes tasan miesten ja naisten kesken (miehiä 52 % ja naisia 48 %) (Microsoft Advertising Internal Reports for US Skype users 2012). Tämän perusteella koeryhmään valittiin sekä miehiä että naisia, jotka ovat iältään 18–35-vuotiaita.



Kuva 9. Testaajien määrä suhteessa löydettyihin käytettävyyssongelmiin.

Tutkimuksessa käytetään Skypeä käytettävyyden arviointiin viittä koehenkilöä, joiden kokemus Skypeä käyttämisestä on aloittelijan yläpuolella. Nielsenin mukaan jopa yhdellä testaajalla löydetään 30 % olemassa olevista käytettävyyssongelmaista ja viidellä testaajalla on mahdollista löytää jopa noin 85 % ohjelman käytettävyyssongelmaista (ks. kuvio 1). Yksi syy siihen miksi tutkimuksessa ei käytetä viittä koehenkilöä suurempaa otantaa, on myös se, että mitä suuremmalla määrällä koehenkilöitä käytettävyyttä testataan, sitä vähemmän opitaan uutta suhteessa vähempään koehenkilömäärään, koska koehenkilöt tekevät havaintoja samoista asioista. Viidennen käyttäjän jälkeen samat havainnot toistuvat yhä useammin eikä ohjelman käytettävyydestä opita enää paljon uutta (Nielsen 2000b.)

Taulukko 2. Testaajien ryhmäprofiili.

Otsikko	Rajaus	Jakauma
Ikä	18 - 35	100 %
Sukupuoli	Mies / Nainen	M: 40 % N: 60 %

Koulutustaso	Peruskoulu (PK) Ylioppilas / Ammatillinen tutkinto (YO) Alempi korkeakoulututkinto (AK) Ylempi korkeakoulututkinto (YK)	PK: 0 % YO: 0 % AK: 40 % YK: 60 %
Kokemus tietokoneen käytöstä (vuosia)	-	5 – 20
Käyttöjärjestelmäkokemus	Windows / Mac OS / Linux	Windows: 100 % Mac OS: 40 % Linux: 0 %
Kokemus Skypeä käytöstä (vuosia)	-	1 – 5

4.2.3 Koetehtävien valinta

Testitilanteessa koehenkilöitä pyydetään suorittamaan jokin tietty toiminto tai sarja toimintoja sovelluksessa. Koetehtäviksi kannattaa valita eniten käytettyjä toimintoja, sillä tällaisista toiminnoista käytettävyydevirheen korjaamisesta koituu loppukäyttäjälle suurin hyöty (Kuutti 2003: 72). Koetehtävien valinta Skype – sovellukselle on melko helppoa sillä sen keskeisimmät perustoiminnot ovat soittaminen sovelluksen avulla sekä pikaviestintätoiminto. Näiden lisäksi koetehtäviksi valitaan sellaisia tehtäviä joiden kautta päästään siihen pisteeseen, että sovelluksella pääsee suorittamaan näitä perustoimintoja.

Testihenkilöiden suorittamat tehtävät on määritelty erikseen tehtävälistassa (ks. Liite 1). Tehtävälistassa on lyhyt kuvaus suoritettavasta tehtävästä, onnistuneen suorituksen kriteerit sekä maksimiaika suoritukselle. Hyväksytty suoriutuminen tehtävästä pitää olla mitattavissa numeraalisilla arvoilla, jotta voidaan määritellä tehtävän onnistuneeseen suorittamiseen vaaditut arvot (Rubin 1994: 97–98.)

4.2.4 Testausympäristö ja testin kuvaus

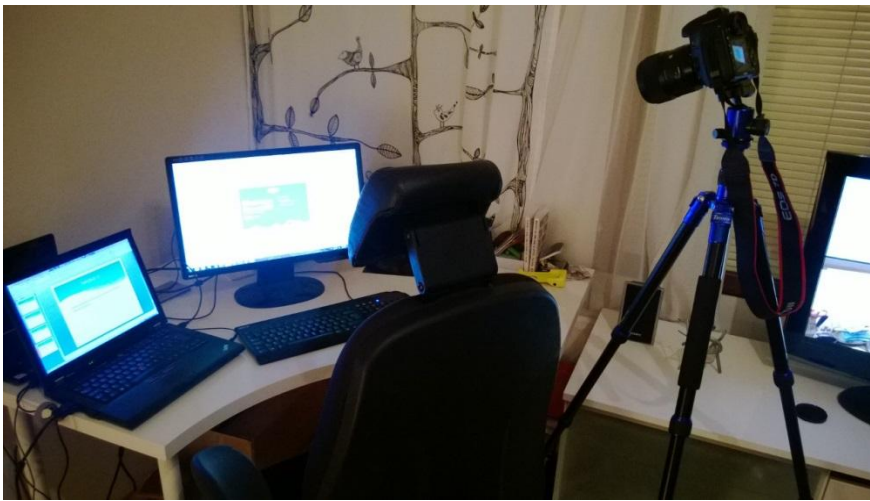
Testitila tulisi varustaa valmiiksi testisuunnitelman mukaiseen kuntoon. Testin järjestäjän tulisi huolehtia, että tarvittavat ohjelmistot ovat ladattuna valmiiksi tietokoneelle ja että esimerkiksi sähköä on saatavilla. Testiympäristön ja laitteiston toimivuus pitää varmistaa pilottitestillä ennen varsinaista testiä, jotta testitilanteessa ei tule yllätyksiä laitteistojen yhteensopivuuden ja suunnitelman toimivuuden kanssa (Kuutti 2003: 73). Tässä tutkimuksessa suoritetaan pilottitestaus, jonka suorittaa yksi ylimääräinen koehenkilö, joka ei sisälly viiteen varsinaiseen koehenkilöön.

Testiympäristön tulisi olla mahdollisimman luonnollinen ja muistuttaa mahdollisimman paljon tuotteen luonnollista käyttöympäristöä (Kuutti 2003: 72). Skype-sovellusta käytetään pääasiassa kotioiloissa, ja testi voisi olla hyödyllistä suorittaa aina testiä suorittavan henkilön kotona, jotta koehenkilöiden ei tarvitse käyttää omaa aikaansa päästäkseen koepaikalle (esim. testilaboratorioon) ja jotta testiympäristö vastaisi parhaiten ympäristöä, jossa koehenkilö käyttäisi sovellusta.

Tässä tutkimuksessa käytettävyydestä päätettiin kuitenkin pitää testin tarkkailijan kotona, joka toimii niin sanottuna testilaboratoriona. Tähän oli syynä muun muassa se, että Skype on erillinen sovellus, joka pitää ladata sekä asentaa erikseen käyttäjän tietokoneelle. Harvemmin Skypeä käytävillä tätä sovellusta ei välttämättä ole tietokoneella valmiiksi asennettuna. Toisena syynä oli itse testin luonne. Koska testissä halutaan noudattaa reaaliaikaiselle sovellukselle sopivaa testausmenetelmää, on sille olennaista, että testin aikana käytettävissä on kaksi tietokoneen näyttöä. Tätäkään mahdollisuutta ei kaikilla käyttäjillä välttämättä ole omissa kotioiloissaan. Lisäksi käytettävyydestä ei kuitenkaan ole mahdollista saavuttaa täysin luonnollisia olosuhteita, koska testihenkilö vaistoaan olevansa tarkkailtavana testitilanteessa ja tämä vaikuttaa alitajuisesti tilanteeseen (Kuutti 2003: 69). Testiä suunniteltaessa katsottiin, että hyödyt testin järjestämisestä tarkkailija kotona olivat suuremmat, kuin siitä seuranneet haitat.

Testausympäristö sijaitsee kotioiloissa ja se koostuu työpöydästä, ja kannettavasta tietokoneesta johon on kytketty isompi lisänäyttö. Ylimääräisellä lisänäytöllä (20 tuumaa) on avoinna Skype sekä Internet selain ja kannettavan tietokoneen näytöllä (13 tuumaa) ovat testikysymykset PowerPoint esityksen muodossa. Koehenkilön vieressä

istuu koetilanteen tarkkailija, joka tekee muistiinpanoja testin etenemisestä. Videokamera on sijoitettu siten, että se osoittaa tietokoneen näyttöä, jossa Skype sijaitsee, jotta käyttäjän testissä tekevät toiminnot tallentuvat nauhalle. Toisen näytön nauhoittaminen, jossa testikysymykset on esitetty, ei ole oleellista tässä tapauksessa. Tietokone, jolla testi suoritetaan, on kytketty nopeaan laajakaistayhteyteen, joten verkon hidastelusta johtuvaa järjestelmien vasteaikaa ei tarvitse ottaa huomioon.



Kuva 10. Testausympäristö sivusta.

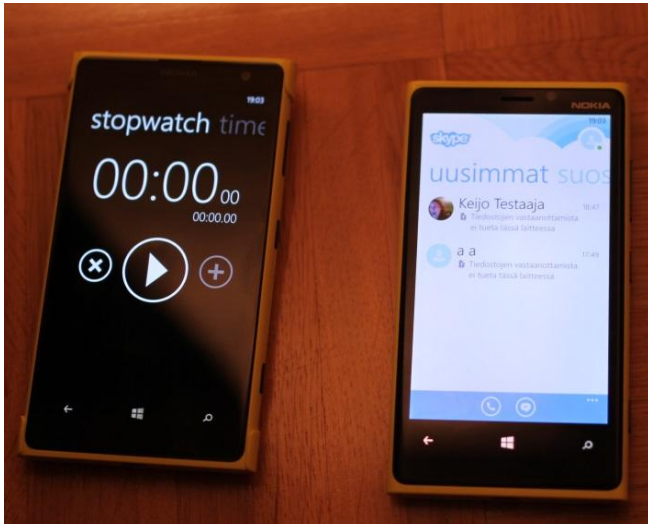


Kuva 11. Testausympäristö kameran takaa katsottuna.

Testauksessa arvioidaan viiden koehenkilön suoriutumista annetuista tehtävistä asetettujen aikarajojen puitteissa. Koehenkilöt eivät saa mahdollisuutta tutustua etukäteen testattavaan sovellukseen, sillä koehenkilöillä on jo etukäteen kokemusta kyseisestä järjestelmästä. Testi sisältää joukon tehtäviä, jotka koehenkilö suorittaa annettujen ohjeiden mukaisessa järjestyksessä. Tehtävät liittyvät tavallisimpiin toimintoihin, joita käyttäjä tarvitsee käyttäessään sovellusta.

Ennen testiä testin tarkkailija käy läpi koehenkilön kanssa tehtävät ja testin eri vaiheet. Käytettävyysskokemuksen tehostamiseksi testaus suoritetaan mukaillen Georgievski & Shardan (2006) artikkelissa esitettyä testaustapaa. Testi suoritetaan kannettavalla tietokoneella, johon on kytketty lisänäyttö. Tehtävän suoritettuaan testaaaja saa uuden testikysymyksen esiin painamalla välilyöntiä näppäimistöstä. Testaajaa ohjeistetaan lukemaan ensin kysymys ja kun testaaaja on valmis aloittamaan tehtävän suorittamisen, hän sanoo ”hep”. Kun testaaaja on saanut tehtävän tehtyä, hän sanoo jälleen ”hep”. Testin tarkkailija ottaa ylös ajan sekuntikellolla, joka kuluu jokaisen tehtävän suorittamiseen. Testin kuvataan lisäksi myös videokameralla, jotta varmistutaan siitä että kaikki mahdolliset testin aikana tapahtuvat tilanteet tulevat dokumentoiduksi. Lisäksi videonauhoitus antaa testaaajalle mahdollisuuden ajatella ääneen mitä on tekemässä ja näin saadaan arvokasta lisäinformaatiota käyttäjän kokemuksista (Kuutti 2003: 77).

Tarkkailijalla on käytössään kaksi Nokia Lumia puhelinta (1020 ja 920), jossa toisessa hänellä on sekuntikello ja toisessa tarkkailija on kirjautuneena Skypeen testitunnuksella, joita tarvitaan reagoinnissa testaaajan toimintoihin. Näitä ovat muun muassa uuden kontaktipyynnön hyväksyminen, puheluun vastaaminen sekä todennus siitä, että käyttäjän lähettämät viestit ja tiedostot tulevat perille. Testin jälkeen käyttäjät täyttävät vielä kyselylomakkeen, jonka avulla saadaan palautetta ja informaatiota testaaajan ajatteluprosessista testin aikana (Rubin 1994: 96).



Kuva 12. Sekuntikello ja Skype kahdessa Nokia Lumia puhelimessa (1020 ja 920).

4.2.5 Kerättävät tiedot

Testauksessa kerättävä tieto on tarpeen määritellä erityisen tarkasti, jotta testauksen analysointi tuottaa halutun tuloksen. Alla on listattuna kriteerit, jonka mukaan käytettävyytestaus on suoritettu:

1. Keskimääräinen suoritus aika jokaiselle tehtävälle
2. Tehtävien suorittamisen onnistumisaste (virheiden lukumäärä sekä suhteellinen osuus)
3. Virheiden analysointi niiden tyypin mukaan

Analysoinnissa käytetyt virhetyypit:

- **Huomattu virhe:** Testin tarkkailija huomaa käyttäjän virheen, mutta virhe ei ole vaikuttanut tehtävän suoritus aikaan tai käyttökokemukseen.
- **Vaikuttava virhe:** Käyttäjä huomaa itse virheen ja virhe haittaa käyttäjän suoriutumista tehtävästä / käyttökokemusta. Tehtävä saatetaan loppuun annetussa aikarajassa.

- **Vakava virhe:** Virhe haittaa merkittävästi käyttäjän suoriutumista tehtävästä / käyttökokemusta. Tehtävää ei saateta loppuun annetun aikarajan puitteissa tai käyttäjä joutuu jättämään tehtävän kesken.
4. Testaajien omat arvioinnit sovelluksesta (kyselylomake testin jälkeen sekä ääneen ajattelu videolta)

5. TULOKSET

5.1 Heuristisen arvioinnin tulokset

Tässä luvussa käsitellään tulokset tutkimuksen heuristisesta arvioinnista. Heuristisessa tutkimuksessa löydetty puutteet arvioidaan niiden vakavuusasteen mukaan ja sen mukaan kuinka usein ne esiintyvät (Nielsen 1995). Vakavuusluokittelut antavat suuntaviivoja sille, tarvitseeko sovelluksen käytettävyyttä vielä kehittämistä. Jos kyseessä olisi pilottivaiheessa oleva järjestelmä, voitaisiin heuristisen arvioinnin ja vakavuusluokittelun perusteella arvioida, onko sovellusta järkevää vielä julkaista tuotantoon. Käytettävyysongelman vakavuus koostuu kolmesta elementistä: ongelman toistuvuus (frequency), ongelman vaikutus (impact) ja ongelman pysyvyys (persistence) (Nielsen 1995). Ongelman toistuvuudella arvioidaan kuinka usein ongelma toistuu ja onko se harvinainen vai yleinen ongelma. Ongelman vaikutuksella arvioidaan ongelman vaikutusta sovelluksen käytettävyyteen ja kuinka helppoa käyttäjän on päästä ongelmasta eteenpäin. Ongelman pysyvyydellä sen sijaan arvioidaan, onko ongelma kertaluontoinen, joka ei toistu kun käyttäjä on kerran sen ratkaissut, vai onko ongelma toistuva, joka häiritsee käyttäjää useaan otteeseen käytön aikana. Näiden kolmen elementin lisäksi arvioidaan myös ongelman vakavuutta markkinoiden näkökulmasta (market impact), jossa arvioidaan ongelman vaikutusta tuotteen suosittavuuteen (Nielsen 1995).

Kun käytettävyysongelman vakavuusluokittelu on tunnistettu, arvioidaan kyseinen elementti vielä asteikolla 0-4, jotta saadaan tietoa kyseisen ongelman vakavuudesta. Arvosana annetaan seuraavien kriteereiden perusteella:

0 = Käyttäjä ei koe ongelmaa käytettävyysongelmaksi

1= Kosmeettinen ongelma: Voidaan korjata jos projektissa on ylimääräistä aikaa

2= Lievä käytettävyysongelma: Korjataan matalalla prioriteetilla

3= Huomattava käytettävyysongelma: Tärkeää korjata, korjataan korkealla prioriteetilla

4= Kriittinen käytettävyysongelma: Tuotetta ei voida julkaista tuotantoon ennen kuin tämä ongelma on korjattu (Nielsen 1995)

Vakavuusasteikosta voimme heti jättää pois kohdan 4, sillä arvioinnissa tutkittiin Skype tuotantoversiota, ei pilottia, joten sovelluksessa ei ole yhtään sellaista käytettävyydevirhettä, joka estäisi sen tuotantoon viennin. Näin ollen vakavuutta arvioidaan asteikolla 0-3.

Heuristisen arvioinnin perusteella Skype käytettävyysongelmat liittyivät enimmäkseen käyttöliittymän yhdenmukaisuuteen, selkeisiin poistumistehin ja virheilmoituksiin sekä avustustoimintoihin ja dokumentaatioon. Sovelluksen yhdenmukaisuutta arvioitaessa törmättiin ongelmaan joka liittyi kohteiden poistamiseen sovelluksessa. Esimerkiksi ryhmien poistaminen tapahtui eri tavalla, kuin yksittäisten viestien poistaminen (ks. luku 4.1). Ongelma toistui joka kerta, kun kohteita oltiin poistamassa, joten toistuvuus oli korkea. Se sijaan käyttäjä oppi ensimmäisen kerran jälkeen miten kohteita poistetaan, joten ongelmasta eteenpäin pääseminen oli suhteellisen helppoa. Näin ollen ongelman vaikutus ja pysyvyys olivat melko lieviä. Vakavuusasteikolla ongelma arvioitiin tasolle 1 (Kosmeettinen ongelma), sillä poistamistoiminto kuitenkin löytyi sovelluksesta, ongelma oli helppo opetella ja ongelmasta pääsi nopeasti eteenpäin.

Selkeisiin poistumistehin liittyi kaksi käytettävyysongelmaa, jotka olivat Skypestä uloskirjautuminen ja Skype sulkeminen sekä toimintojen peruminen. Ongelma uloskirjautumisen kanssa toistui joka kerta sovellusta käytettäessä, joten ongelman toistuvuus oli korkealla tasolla. Tässä tapauksessa sovellus ei opastanut käyttäjää vaihtoehtoiseen tapaan, joten käyttäjä joutui itse etsimään ratkaisun ongelmaan. Näin ollen kokemattomampi käyttäjä saattaa kärsiä ongelmasta toistuvasti. Ongelmasta eteenpäin pääseminen ei ollut helppoa, sillä sovellus ei antanut mitään vihjeitä toisenlaisesta vaihtoehdosta. Vakavuusasteikolla ongelma arvioitiin tasolle 2 (Lievä käytettävyysongelma), sillä ongelma ei varsinaisesti vaikuta itse sovelluksen peruskäyttöön, koska esimerkkitapauksessa ollaan sovelluksen käyttöä lopettamassa. Kuitenkin ongelmasta yli pääseminen oli haastavaa ja arvioinnissa koettiin, että ongelmalla on myös markkinavaikutus, sillä se aiheuttaa turhautumista ja ärsyyntymistä sovellusta kohtaan.

Toimintojen peruminen arvioitiin vakavuusasteikolla arvosanalla 2 (Kosmeettinen ongelma), sillä kuten aiemmin jo mainittiin, toimintojen peruminen on ominaisuutena sovelluksessa, mutta se ei ole yhdenmukainen. Lisäksi, jos käyttäjä sanoo keskustelussa jotain sopimatonta ja tulee sen jälkeen toisiin aatoksiin, on kohtuutonta vaatia sovellusta peruuttamaa viesti ennen sen saapumista vastaanottajalle, sillä sovelluksen on tarkoitus toimia reaaliajassa viiveettä.

Selkeisiin virheilmoituksiin liittyen nousi esiin vain yksi käytettävyysongelma, kun yritettiin luoda uutta käyttäjätunnusta sähköpostiosoitteella, jolla oli jo kerran luotu Skype-tunnus (ks. luku 4.1). Skype ei antanut minkäänlaista virheilmoitusta, vaan osoitti virheen muuttamalla sähköpostikentän epäaktiiviseksi. Ongelmasta oli myös vaikea päästä eteenpäin, sillä se vaati sivuston päivityksen, mikä käyttäjän piti itse ymmärtää tehdä. Tosin, kun käyttäjä ymmärsi minkä virheen hän oli tehnyt, virhe ei enää ilmaantunut, joten ongelmasta pystyi oppimaan kerralla pois. Vakavuusasteikolla ongelma arvioitiin tasolle 2 (Lievä käytettävyysongelma), sillä ongelma sisältää myös markkinavaikutuksen sekä mahdollisuuden käyttäjän turhautumiseen, jonka seurauksena Skype-tunnus jäisi kokonaan luomatta.

Virhe, joka kuuluu avustustoimintojen ja dokumentaation piiriin liittyi pääasiassa saatavilla oleviin ohjeisiin. Ohjelman ohjeissa ei ollut käyttäjille saatavilla selkeää ohjekirjaa käyttäjän omalla äidinkielellä. Ongelman pysyvyys on korkea, sillä jos ohjeita ei ole olemassa, ongelma poistuu ainoastaan silloin kun ohjeet saadaan käyttäjien luettaviksi. Ohjeet olivat myös pääosin englanniksi, joten tätäkin ajatellen ongelman pysyvyys on jatkuva niin kauan kunnes käyttäjä opettelee englantia. Vakavuusasteikolla ongelma luokiteltiin tasolle 3 (Huomattava käytettävyysongelma), sillä hyvä dokumentaatio ja ohjeistus auttavat myös monen muun heuristiikan kriteereiden täyttymistä.

5.2 Käyttäjätestauksen tulokset

Tässä luvussa esitellään käyttäjätestauksen aikana tehdyt ja sen jälkeen dokumentoidut havainnot. Pilottitestauksessa huomattiin muutamia puutteita ergonomian ja tehtävien suorittamisen kanssa. Testissä käytetyt kaksi näyttöä olivat tietokoneen asetuksista laitettu väärinpäin, joten käyttäjä joutui siirtämään kursorin isomman lisänäytön

oikeasta reunasta kannettavan tietokoneen näyttöön, joka sijaitsi lisänäytön vasemmalla puolella. Tämä vaikutti testiaikaan, koska hiiren kursorin käyttäminen oli epäloogista ja testaajalla kesti hetken ymmärtää, että näytöt olivat väärinpäin. Lisäksi Skype -tunnusta luotaessa huomattiin, että yhdellä sähköpostiosoitteella pystyi luomaan vain yhden tunnuksen, joten alkuperäisissä tehtävöohjeissa mainittu sähköpostiosoite ei enää kelvannut seuraavalle testaajalle. Nämä puutteet korjattiin ennen varsinaisen testin aloittamista. Tietokoneen näytön asetuksista säädettiin näytöt niin, että kursoria pystyi siirtämään näyttöjen välillä loogisesti. Lisäksi testin järjestäjä loi valmiiksi jokaiselle testihenkilölle oman sähköpostiosoitteen, jota pystyi käyttämään testin suorittamiseen.

Testin aikana mitattiin testaajan käyttämä aika kullekin tehtävälle ja testin tarkkailija kirjasi käsin mahdolliset virheet ylös sekä dokumentoi testaajan ”ääneen ajattelua” sekä muita havaittuja virhetilanteita jälkikäteen nauhoituksen perusteella.

Skypen aloitustoiminnoissa ei juuri käyttäjillä ollut vaikeuksia. Kaikki testaajat suoriutuivat tunnuksen luomisesta ja ohjelmaan sisään kirjautumisesta annetussa ajassa. Ainut pieni käytettävyydevirhe ilmeni, kun tunnusta luotaessa verkkosivusto pyysi käyttäjää syöttämään kirjainsalauksen varmistuakseen, että tunnusten luomiseen ei ole käytetty automaattista robottia. Osa testaajista koki tämän hankalaksi, sillä kirjainsalauksista oli hankala lukea ja tämän vuoksi käyttäjä joutui syöttämään kirjainsalauksen useaan kertaan ennen kuin se saatiin oikein. Tästä huolimatta jokainen koehenkilö kuitenkin suoritti tehtävän reilusti alle annetun maksimiajan.

Kun testaaja oli päässyt kirjautumaan sisään Skypeen, ohjelma käynnistää automaattisesti valikon, jossa pääsee säätämään perusasetukset (ääni, videokuva, profiilikuva) kuntoon. Tässä kohtaa lähes jokaisen, lukuun ottamatta yhtä, testaajan oli vaikea löytää kohtaa, josta ääntä ja kuvaa pääsee säätämään harhaanjohtavien kuvakkeiden takia. Testaajat erehtyivät klikkaamaan hiirellä suuria sinisiä kuvakkeita, joista olisi voinut olettaa pääsevän ääni- ja kuvasäätöihin käsiksi, vaikka näin ei ollut. Koehenkilöt kuitenkin itse huomasivat nopeasti, että kuvakkeista ei pääse mihinkään ja löysivät oikean polun jatkaa eteenpäin.

Tämän jälkeen päästiin aloittamaan sovelluksen varsinainen käyttö. Tässä kohtaa eniten vaikeuksia koettiin äänen voimakkuuden säätämisessä sekä videokuvan koon muuttamisessa. Äänenvoimakkuuden säätö ei löytynyt oletetusti puheluruudusta, vaan

koehenkilön piti mennä erillisen valikon kanssa säätämään ääntä. Videokuvan koon säätäminen ei myöskään onnistunut ilman hankaluuksia. Kaikki käyttäjät yrittivät kuvan koon muuttamista useammin kuin kerran ja osa ei siinä onnistunut ollenkaan.

Vakavin kaikista virheistä koettiin kuitenkin viimeisen tehtävän kohdalla, jossa oli tarkoitus poistaa alussa luotu Skype-tili. Yksikään koehenkilö ei suoriutunut tehtävästä annetussa ajassa ja neljä viidestä testihenkilöstä keskeytti tehtävän. Yksi testaajista, joka sai tehtävän suoritettua, ylitti kuitenkin maksimajan reilusti, joten hänenkään suoritustaan ei katsottu hyväksytyksi annettujen kriteerien puitteissa. Tehtävässä annettiin käyttää internetin hakupalveluita, jos koehenkilö ei keksinyt ratkaisua itse. Tämä ohjeistettiin ennen testiä. Lopputuloksena huomattiin, että Skype-tiliä ei voi poistaa ollenkaan. Ainut keino tilin ”poistoon” oli muokata profiili tunnistamattomaksi menemällä Skypen www-sivuille, kirjautumalla sisään omilla tunnuksilla ja vaihtamalla kaikki tiedot, joista käyttäjän voisi tunnistaa kirjainyhdistelmillä, kuten ”xxx”. Jokainen käyttäjä koki tämän äärimmäisen turhauttavaksi ja hankalaksi.

Toki jos mietitään sovelluksen käytettävyyttä, ei virhe ole siinä mielessä kovin oleellinen, koska profiilin poistamalla myös tuotteen käyttö lopetetaan. Kuitenkin tämän kaltainen kokemus vaikuttaa äärimmäisen negatiivisesti tuotteesta muodostuneeseen mielikuvaan. Todennäköisesti tällaisen käyttökokemuksen jälkeen käyttäjä ei palaa käyttämään sovellusta jatkossakaan.

Alla olevassa taulukossa on tarkemmin kuvattu eri tehtävien suorittamiseen kulunut keskimääräinen aika, koehenkilöiden tekemät mahdolliset virheet sekä prosenttiosuus onnistuneista suorituksista.

Taulukko 3. Käyttäjätestauksen tulokset.

Tehtävä	Keskimääräinen suoritusajan sekunneissa	Koehenkilöiden tekemät virheet (lukumäärä ja virhetyyppi)	Tehtävän suorittaneiden osuus ryhmästä
Luo Skype-tili	181	2 – Vaikuttava virhe	100 %

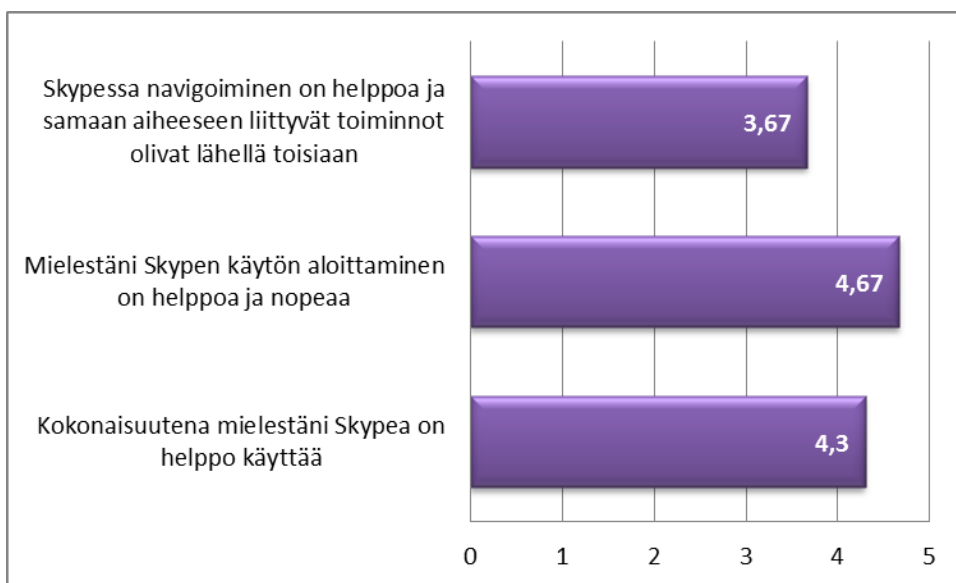
Kirjaudu sisään Skypeen	26	N/A	100 %
Säädä Skypen perusasetukset	64	4 – Huomattu virhe	100 %
Lisää uusi kontakti kontaktistaan	42	N/A	100 %
Aloita pikaviestin keskustelu kontaktin kanssa	9	N/A	100 %
Aloita Skype-puhelu kontaktin kanssa (ilman web-kameran kuvaa)	17	N/A	100 %
Lisää web-kameran kuva näkyviin kesken puhelun	5	N/A	100 %
Muuta web-kameran kuvan kokoa pienemmäksi kesken puhelun	15	1 – Vakava virhe	80 %
Poista web-kameran kuva käytöstä kesken puhelun	3	N/A	100 %
Säädä äänenvoimakkuutta suuremmaksi puhelun aikana	56	2 – Vaikuttava virhe 3 – Vakava virhe	60 %
Lopeta puhelu	3	N/A	100 %
Lähetä kuvatiedosto kontaktille keskustelun aikana	14	N/A	100 %

Vaihda kontaktin nimi kontaktilistassa	12	N/A	100 %
Poista kontakti kontaktilistasta	9	N/A	100 %
Kirjaudu ulos Skypestä	4	N/A	100 %
Poista Skype-tili	395 (4/5 testaajaa ei saanut suoritettua tehtävää lainkaan)	5 – Vakava virhe	0 %

5.3 Käyttäjäkyselyn tulokset

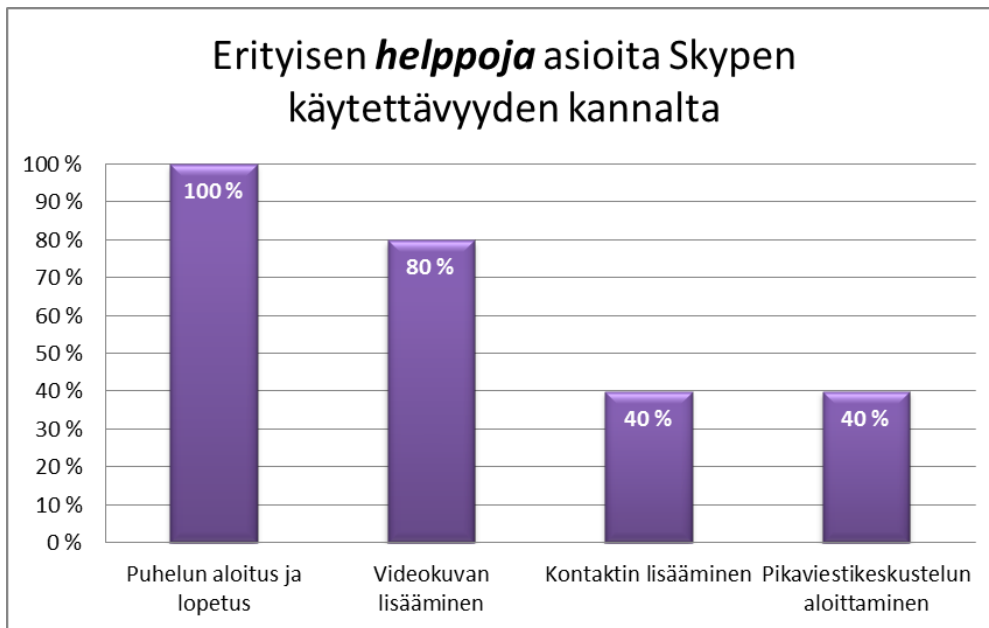
Tässä luvussa esitetään testin yhteydessä suoritettun käyttäjäkyselyn tulokset. Käyttäjäkysely (ks. Liite 2) suoritettiin heti testin jälkeen. Kyselyssä käyttäjiä pyydettiin arvioimaan Skypen helppokäyttöisyyttä, mielikuviaan sovelluksesta sekä kertomaan omin sanoin mielipiteitään Skypen käytettävyydestä. Lisäksi käyttäjiltä kysyttiin käyttäisivätkö he Skypeä ensisijaisena kontaktivälineenä.

Käyttäjien mielestä Skypeä oli kokonaisuutena helppo käyttää eikä Skypen käytön aloittamisessa koettu olevan suuria ongelmia. Kyselyn tulokset tukevat näiltä osin hyvin myös käyttäjätestauksesta saatuja tuloksia.

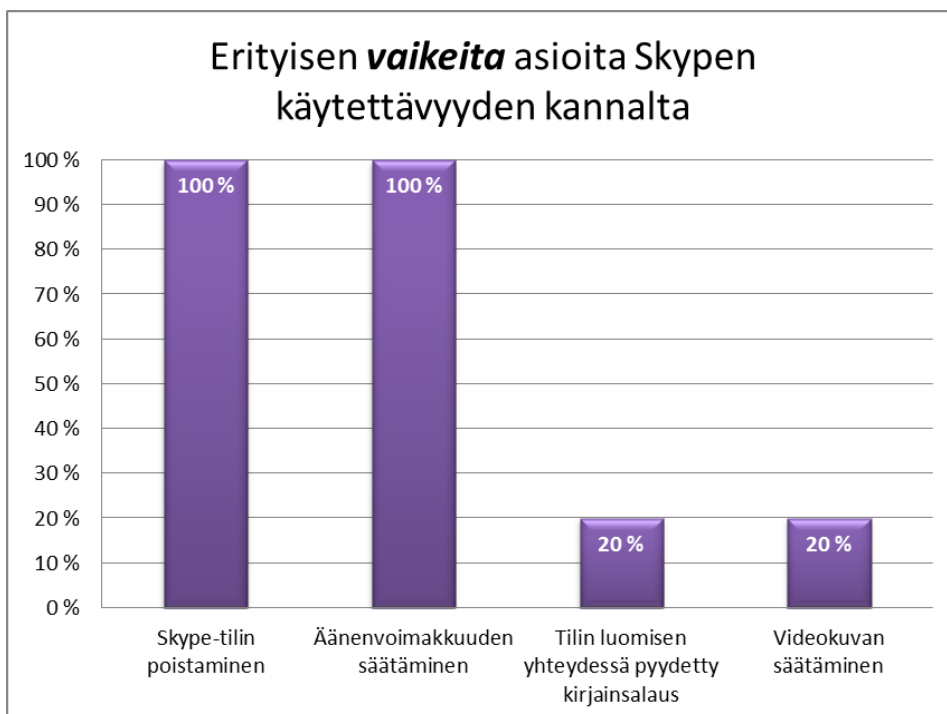


Kuva 13. Käyttäjäkyselyn tulokset: Kysymykset 1-3 (5= Täysin samaa mieltä, 1= Täysin eri mieltä).

Käyttäjiä pyydettiin myös mainitsemaan kolme asiaa jotka olivat erityisen helppoja ja erityisen vaikeita toimintoja Skypen käytettävyyden kannalta. Kyselyssä käyttäjät mainitsivat helpoimmiksi asioiksi videokuvan aloittamisen ja lopettamisen, puhelun aloittamisen ja lopettamisen sekä pikaviestin keskustelun aloittamisen kontaktin kanssa. Vaikeimmiksi asioiksi koettiin selvästi Skype-tilin poistaminen, äänenvoimakkuuden säätäminen sekä tilin luomisen yhteydessä vaaditun kirjainsalauksen syöttäminen. Alla olevissa kuvissa on havainnollistettu neljä helpointa ja neljä vaikeinta asiaa, jotka käyttäjät mainitsivat, järjestettynä sen mukaan montako prosenttia vastaajista mainitsi kyseisen asian.



Kuva 14. Käyttäjäkyselyn mukaan neljä helpointa asiaa Skypeen käytettävyyden kannalta.



Kuva 15. Käyttäjäkyselyn mukaan neljä vaikeinta asiaa Skypeen käytettävyyden kannalta.

Kukaan testaajista ei käyttäisi Skypeä ensisijaisena kontaktivälineenä. Suurimpina syinä mainittiin muun muassa, että Skype voisi olla ensisijainen kontaktiväline, jos se toimisi luotettavammin matkapuhelimessa. Toisena isona syynä mainittiin, että jos lähipiiri hyödyntäisi Skypeä enemmän, voisi sitä käyttää enemmän kontaktivälineenä.

Mielikuvat Skypestä olivat hiukan ristiriitaiset käyttäjien kesken. Toisten käyttäjien mielestä Skype oli erityisen houkutteleva, helppo käyttää ja helppo oppia kun taas osa koehenkilöistä koki Skypen olevan huonolaatuinen, vanhentunutta teknologiaa ja monimutkainen. Mielikuvat pisteytettiin kyselylomakkeelle asteikolla 0-3 positiiviseen ja sen vastakohtana negatiiviseen mielikuvaan. Tämän jälkeen mielikuvan saamat pisteet laskettiin yhteen. Eniten pisteitä koehenkilöiltä saanut mielikuva laitettiin taulukossa ylimmäksi ja vähiten saanut mielikuva sijoitettiin taulukossa alimmaksi.

Korkeimmat pisteet (10 pistettä) saivat mielikuvat ”Helppo oppia” ja ”Helppo käyttää”. Seuraavaksi testaajat pisteyttivät korkeimmalle mielikuvat ”Pidän sovelluksesta” ja ”Houkutteleva”. Loputkin positiivisista mielikuvista pääsivät pisteille. Negatiivisista mielikuvista pisteitä saivat ainoastaan ”Huonolaatuinen” ja ”Vanhentunutta teknologiaa”. Muut negatiiviset mielikuvat jäivät nolville. Oheisessa taulukossa kuvataan tarkemmin testaajien mielikuvat ja pisteytykset Skypestä.

Taulukko 4. Käyttäjien mielikuvat Skypestä.

Mielikuva	Pisteet käyttäjäkyselystä
Helppo oppia	10
Helppo käyttää	10
Pidän sovelluksesta	7
Houkutteleva	6
Yksinkertainen	5
Uusinta teknologiaa	5

Laadukas	4
Luotettava	3
Huonolaatuinen	1
Vanhentunutta teknologiaa	1
Tylsä	0
Vaikea oppia	0
Vaikea käyttää	0
En pidä sovelluksesta	0
Epäluotettava	0
Monimutkainen	0

6. JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimus oli katsaus maailman käytetyimmän Internet-puhelupalvelun käytettävyyteen ja sen käytettävyydevirheisiin. Käytettävyyssarvioinnin perusteella kaikki käyttäjät selvisivät Skype perustoiminnoista kiitettävästi. Esimerkiksi puhelun ja keskustelun aloittaminen ja lopettaminen eivät tuottaneet vaikeuksia ja kummatkin näistä mainittiin erikseen käyttäjäkyselyssä erityisen helpoiksi tehtäviksi suoriutua. Vaikka mielipiteissä oli hiukan hajontaa, mielikuvat Skypesta olivat käyttäjien kesken pääosin positiivisia. Käyttäjäkyselystä vahvimmin esille nousseet mielikuvien mukaan voidaan todeta, että Skypea on kokonaisuutena helppo käyttää, sen käyttö on helppo oppia, sovellus on houkutteleva ja yksinkertainen sekä käyttäjät pitävät sovelluksesta.

Kuitenkin yksi melko vahvasti perustoimintoihin liittyvä osa, joskaan ei itsessään perustoiminto, nimittäin äänenvoimakkuuden säätäminen, koettiin erittäin haastavaksi. Toisin kuin saattaisi luulla, niin Skype puheluruudussa ei ole helppoa polkua tai pikanäppäintä äänenvoimakkuuden säätämiseen puhelun aikana, vaan äänenvoimakkuutta pitää lisätä erikseen joko tietokoneen asetuksista tai menemällä Skype yläpalkin valikoista ääniasetuksiin. Perustuen siihen, että kyse on internetpuhelupalvelusta, jonka avulla on tarkoitus soittaa puheluita, voidaan todeta tällainen käytettävyysongelma vakavaksi. Skype pitää huolen, että puhelun ja keskustelun saa aloitettua vaivattomasti, mutta käyttäjälle oleellisia toimintoja yhteydenpidon aikana ei ole otettu huomioon.

Toinen selkeästi esiin noussut ongelma liittyi Skype tilin poistamiseen. Tehtävän teki haastavaksi se, että Skype-tiliä ei voi poistaa. Tämän takia käyttäjille annettiin tehtävän aikana mahdollisuus internetin hakupalveluiden käyttöön, koska vastaus ei ollut niin yksiselitteinen. Skype-tilin poistaminen onnistuu ainoastaan muokkaamalla luotu profiili tunnistamattomaksi. Syitä tällaiseen käytäntöön voi vain arvailla. Oma arvioni on, että tällä tavalla toimiessaan Skype pitää käyttäjämääränsä korkeina. Tämä pistääkin miettimään, että vaikka Skype on epäilemättä yksi maailman suosituimmista internetpuhelupalveluista, minkälainen osuus Skype käyttäjämäärästä todella käyttää Skypea ja minkälainen osuus niistä on niin sanottuja ”tyhjiä profiileita”. Skype internetsivuilla kerrotaan, että tunnistamattomaksi muokattu profiili poistetaan ylläpidon toimesta jonkun ajan kuluessa. Tätä aikaa ei tosin ole määritelty Skype

sivuilla ja ainakin kaikki tämän tutkimuksen puitteissa luodut profiilit ovat edelleen aktiivisia.

Heuristisen arvioinnin perusteella voidaan päätellä, että Skype sisältää vain vähän huomion arvoisia käytettävyydevirheitä ja niistäkään yhtäkään ei arvioitu vakavuusasteikolla kovin korkealle. Skypen viehätys on osittain sen yksinkertaisuudessa. Kuitenkin ohjeistuksissa oli selkeitä puutteita, joten luottavatko Skypen suunnittelijat siihen, että kohderyhmän edustajat (18–35-vuotiaat) eivät tarvitse niin paljon ohjeistusta sovellukseen liittyen? Lisäksi suunnittelijoiden oletuksena on, että kukin käyttäjä osaa jotain maailmalla yleisimmin puhutusta kuudesta kielestä. Ohjesivut olivat pääosin englanniksi ja vaihtoehtona oli muuttaa kieli joksikin kuudesta yleisimmin puhutusta kielestä. Ainoastaan tietosuojaa koskevat ohjesivut olivat suomeksi, mutta tämä voi johtua laillisista perusteista.

Lisäksi Skypen sulkeminen oli jostain syystä tehty äärimmäisen hankalaksi. Oletettavasti syynä tähän on se, että useimmat Skypen keskusteluominaisuutta käyttävät haluavat olla jatkuvasti läsnä ja tavoitettavissa ollessaan koneella. Olen kuullut muutamilta käyttäjiltä esimerkkejä, että ovat olleet puheyhteydessä henkilöön X, tämän jälkeen sulkeneet Skypen ruksista ja alkaneet jutella muita asioita samassa huoneessa olevien henkilöiden kanssa. Hetken kuluttua henkilö X on soittanut käyttäjälle ilmoittaakseen, että kuulee kaiken mitä huoneessa keskustellaan, koska Skype oli vielä jäänyt päälle. Tässä tapauksessa tosin kumpikaan osapuoli ei ollut sulkenut puheyhteyttä, vaan ainoastaan Skype oli suljettu ruksista. Tällaisilla tapauksilla on kuitenkin vaikutusta Skypen suosittavuuteen, sillä se herättää negatiivisia mielikuvia käyttäjissä.

Yksi tutkimuskysymyksistä liittyi siihen voidaanko Skypeä käyttää ensisijaisena kontaktivälineenä. Vastaus käyttäjäkyselyn perusteella tähän oli kielteinen. Yksikään koehenkilö ei käyttäisi Skypeä ensisijaisena kontaktivälineenä. Syitä tähän oli monenlaisia, kuten koehenkilön tuttavapiirin vähäinen Skypen hyödyntäminen, puhelimen kokeminen kuitenkin helpommaksi vaihtoehdoksi soittamiseen ja Skypen mobiiliominaisuuden epäluotettava toiminta.

Tutkimus osoitti, että Skype reaaliaikaisena verkkosovelluksena on kokonaisuudessaan helppokäyttöinen ja tämä todennäköisesti on yksi sen suosion perusta. Kuitenkin

tutkimuksessa löydettiin muutama vakava käytettävyyssvirhe, joista toinen vaikutti selkeästi sovelluksen peruskäyttöön ja toinen mielikuviin Skypestä. Vaikka Skype koettiin helppona ja houkuttelevana sitä ei kuitenkaan käytettäisi ensisijaisena kontaktivälineenä. Skypen käyttäjien kohderyhmä kuuluu sukupolveen, joka on tottunut elämään yhteiskunnassa, jossa hyödynnetään paljon mobiiliyhteyksiä jokapäiväisessä elämässä. Tämän vuoksi, sovelluskehittäjien tulisi tulevaisuudessa panostaa entistä enemmän mobiilimaailmaan ja kehittää luotettavasti toimivia sovelluksia, jotka olisivat käyttäjille aina saatavilla ja aina mukana.

7. YHTEENVETO

Tässä tutkimuksessa on käsitelty reaaliaikaisten verkkosovellusten käytettävyyttä ja tapaustutkimuksena käytettiin käyttäjämäärältään maailman suosituinta Internet-puhelupalvelua Skypeä. Vuonna 2012 Skypen kautta soitettiin jopa kolmannes kaikista kansainvälisistä puheluista maailmassa, joka kertoo sovelluksen huimasta suosiosta. Skype kuuluu reaaliaikaisten sovellusten piiriin, joita ovat sellaiset sovellukset, joilla on jotain aikarajoitteita toiminnoissaan.

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, millaisia käytettävyyshaasteita reaaliaikaisiin verkkosovelluksiin liittyy. Teoriaosassa esiteltiin ensin Skypen käyttämää tekniikkaa, erilaisia pikaviestimiä sekä pohdittiin perinteisen ja reaaliaikaisten sovellusten käytettävyyden eroja. Etenkin reaaliaikaisten sovellusten testaamisessa pitää ottaa huomioon tiettyjä reaaliaikaisille sovelluksille tyypillisiä ominaispiirteitä, joita ei voida testata perinteisten käytettävyytestien avulla.

Tutkimuksen empiirinen osio suoritettiin kolmella rinnakkaisella metodilla, joita olivat sovelluksen heuristinen arviointi, käytettävyystestaus testiryhmällä sekä käyttäjäkysely. Heuristisessa arvioinnissa yksi henkilö suoritti arvioinnin käyttämällä apuna Nielsenin (1993) luomaa 10 heuristiikan listaa. Heuristista arviointia tehdessä kiinnitettiin erityistä huomiota siihen mitä kyseiset heuristiikat tarkoittivat juuri reaaliaikaisten sovellusten kohdalla, sillä alun perin lista on luotu staattisia sovelluksia silmällä pitäen. Heuristisen arvioinnin perusteella Skypestä kirjattiin vain vähän huomion arvoisia käytettävyydevirheitä. Suurimmat ongelmat koettiin ohjeistusten ja kielivaihtoehtojen puutteissa.

Käytettävyystestaus sisälsi huolellisesti tehdyn suunnitelman, johon kuuluivat muun muassa testin tarkoituksen ja tavoitteiden määrittely, koehenkilöiden ja koetehtävien valinta sekä testausympäristön suunnittelu. Testin tarkoituksena oli tehdä havaintoja Skype -sovelluksen käytettävyysongelmista ja – puutteista sekä vastata tutkimuskysymykseen, kuinka helppokäyttöinen Skype todellisuudessa on. Koehenkilöiksi valittiin viisi 18–35-vuotiaasta henkilöä, joista kolme oli naisia ja kaksi miestä. Koehenkilöiden tulisi olla mahdollisimman lähellä järjestelmän loppukäyttäjäprofiilia ja Skypen profiilissa käyttäjät ovat pääasiassa 18–35-vuotiaita miehiä ja naisia. Koetehtäviksi valittiin Skypen keskeisimpiä perustoimintoja sekä

sellaisia tehtäviä joiden kautta päästään suorittamaan näitä perustoimintoja. Kaikille koetehtäville oli selostettu lyhyt kuvaus suoritettavasta tehtävästä, onnistuneen suorituksen kriteerit sekä maksimiaiika suoritukselle.

Testausympäristön tulisi olla mahdollisimman lähellä sitä ympäristöä, jossa sovellusta käytetään normaalisti. Tämän vuoksi testi suoritettiin kotioloissa, jossa yksi tarkkailija kirjasi ylös huomioitaan ja otti aikaa tehtävään kuluneesta suorituksesta. Lisäksi testitilanteessa oli videokamera, joka kuvasi käyttäjän näyttöä sekä tallensi kaiken mahdollisen testin aikana käydyn keskustelun ja koehenkilön ääneen ajattelun. Testi suoritettiin yhdellä tietokoneella hyödyntäen kahta tietokoneen näyttöä. Testikysymykset olivat toisella näytöllä ja itse testi suoritettiin toisella näytöllä. Testaaja sai uuden kysymyksen eteensä painaessaan välilyöntiä tai nuolinäppäintä. Tämä koettiin tutkimusten mukaan ystävällisimpänä testaustapana reaaliaikaisille sovelluksille, koska reaaliaikaisessa sovelluksessa käyttäjän pitää olla kokoajan läsnä, joten paperista kysymysten seuraaminen olisi ollut turhan työlästä. Tällainen lähestymistapa sen sijaan on omiaan esimerkiksi verkkosivujen käytettävyyttä testattaessa niiden staattisen luonteen takia, joka ei vaadi käyttäjää seuraamaan koko ajan mitä ruudulla tapahtuu.

Käytettävyytestauksen perusteella kaikki koehenkilöt selvisivät Skypen perustoiminnoista kiitettävästi. Testissä kuitenkin havaittiin kaksi vakavaa käytettävyysongelmaa, jotka olivat äänenvoimakkuuden säätäminen kesken puhelun sekä Skype-tilin poistaminen. Äänenvoimakkuuden säätöön kesken puhelun ei ollut minkäänlaista pikanäppäintä, vaan säätö piti tehdä monimutkaisten valikoiden kautta. Skype-tilin poistamiseen liittyen huomattiin, että Skype-tiliä ei voi poistaa, vaan ainoastaan muokata tunnistamattomaksi. Tämä koettiin vähintäänkin arveluttavaksi, sillä Skype on nimenomaan käyttäjämäärältään maailman suosituin Internet-puhelupalvelu.

Koska kyseessä on reaaliaikaisen sovelluksen testaus, joka vaatii käyttäjältä jatkuvaa reagoimista, välittömästi testin jälkeen käyttäjää pyydettiin täyttämään kyselylomake, jonka avulla pyrittiin saamaan syvempää pohdintaa loppukäyttäjiltä sovelluksen käytettävyydestä. Kyselyn tulokset tukivat hyvin käyttäjätestauksesta saatuja tuloksia, sillä koehenkilöt kokivat Skypen yleisesti helppokäyttöiseksi ja miellyttäväksi. Mielikuvat Skypestä sen sijaan olivat hiukan ristiriitaisia. Toisten käyttäjien mielestä

Skype oli erityisen houkutteleva, helppo käyttää ja helppo oppia kun taas osa koehenkilöistä koki Skypen olevan huonolaatuinen, vanhentunutta teknologiaa ja monimutkainen. Lisäksi vastauksena yhteen tutkimuskysymykseen kukaan koehenkilöistä ei käyttäisi Skypeä ensisijaisena kontaktivälineenä muun muassa sen mobiiliominaisuuden epävakauden takia. Tämä havainto on mielenkiintoinen, sillä kappaleessa 2 mainittiin tärkeimpänä esteenä Internet-puhelimien leviämislle juuri niiden mobiili-ominaisuuden stabilisoinnin ja toimintavarmuuden takaaminen. Täten myös tämä tutkimus tukee tätä väittämää.

Ihmiset ovat tottuneet kantamaan matkapuhelintaan mukanaan joka paikkaan ja yhä enemmän myös muita sovelluksia käytetään matkapuhelimen kautta tietokoneen sijasta. Toisaalta, Skypelläkin on olemassa mobiilisovelluksia eri mobiilikäyttöliittymille ja esimerkiksi Windows Phone -käyttöjärjestelmille tehty versio on ensiluokkainen. Olisikin mielenkiintoista tutkia, miten käytettävyys ja mielikuvat toteutuisivat Skypen mobiilisovelluksen kohdalla. Tämä vaatisi kuitenkin jatkotutkimuksen aiheeseen. Reaaliaikaisten verkkosovellusten käytettävyyteen liittyen uskonkin, että tulevaisuudessa mobiilisovellusten käytettävyyden testaus yleistyy.

LÄHDELUETTELO

- Alain, A. Khelifi, W. Suryn & A. Seffah (2003). Usability Meanings and Interpretations in ISO Standards. *Software Quality Journal* 11: 4, 325–338.
- Alan, F. (2013). Skype now accounts for a third of international calls. *phoneArena.com*. [online] [siteerattu 20.2.2013]. Saatavana Internetistä: <URL: http://www.phonearena.com/news/Skype-now-accounts-for-a-third-of-international-calls_id39861>.
- Arthur, C. (2013). Skype: has Microsoft's \$8,5 bn spending paid off yet – and can it? *The Guardian* [online] [siteerattu 20.9.2013]. Saatavana Internetistä: <URL: <http://www.theguardian.com/technology/2013/aug/30/skype-microsoft-acquisition-analysis>>
- Baweja, T. (2011). With 663 Million Registered Users, Skype Earned \$860 Million Last Year. *Techie Buzz* [online] [siteerattu 20.9.2013]. Saatavana Internetistä: <URL: <http://techie-buzz.com/tech-news/with-663-million-registered-users-skype-earned-860-million-last-year.html>>
- Bevan, N. (1995). Measuring usability as quality of use. *Software Quality Journal* 4: 115–130
- Booth, C. (2010). IP Phones, Software VoIP And Integrated And Mobile VoIP. *Library Technology Reports* 46: 5, 11-19.
- Cashmore, Pete (2006). Yahoo Messenger Connects with Windows Live Messenger. *Mashable.com*. [online] [siteerattu 9.10.2013]. Saatavana Internetistä: <URL: <http://mashable.com/2006/07/13/yahoo-messenger-connects-with-windows-live-messenger/>>
- Davidson, Jonathan & Peters, James: Voice Over IP Fundamentals. Cisco Press.2001.(Authorized translation Erkki Huru) Edita Publishing Oy. Edita Prima. Helsinki, 2002.

- De Hoyos, Brandon (2013). 6 Facts About AIM's Privacy Policy. *About.com*. [online] [siteerattu 3.12.2013]. Saatavana Internetistä: <URL: <http://im.about.com/od/promotingimsafety/a/aim-privacy.htm>>
- Desmond, M. & R. G. McLeod (2004). Net Phones Evolve. *PC World* 22: 9, 20–22
- Dumas, J. S. & J. C. Redish (1999). *A Practical guide to usability testing*. Tarkistettu painos. Yhdysvallat: Intellect Books. 404 s. ISBN 1-84150-020-8.
- Facebook Inc. (2013). Newsroom / Timeline. [online] [siteerattu 17.10.2013]. Saatavana Internetistä: <URL: <https://newsroom.fb.com/Timeline>>
- Frenzel, L. E. (2005). Engineering Feature: VoIP. *Electronic Design* 53: 21, 39–46
- Garam, I. (2010). Vaihto-opiskelu ja kansainvälinen harjoittelu korkeakouluopintojen kansainvälistäjänä. [online] *Opetus- ja kulttuuriministeriön verkkolehti 6/2010*. [siteerattu 11.3.2013]. Saatavana Internetistä: <URL: <http://www.minedu.fi/etusivu/arkisto/2010/0104/cimo.html?lang=fi>>.
- Georgievski, M & N. Sharda (2006). Re-engineering The Usability-Testing Process For Live Multimedia Systems. *Journal of Enterprise Information Management* 19: 1/2, 223-233.
- Goode, B (2002). Voice over Internet protocol (VoIP). *Proceedings of the IEEE*. 90: 9, 145-151.
- Hassan, M. (2000). Internet telephony: services, technical challenges, and products. *Communications Magazine, IEEE*. 38: 4, 96–103.
- Hu, Jim & Sandeep Junnarkar (1999). AOL Blocks Microsoft NET messaging. *Cnet.com News*. [online] [siteerattu 17.10.2013]. Saatavana Internetistä: <URL: <http://news.cnet.com/2100-1023-228960.html>>
- Kandra, A. (2004). Should You Switch to a Net Phone? *PC World* 22: 1, 45–49

- Karila, A. (2005). Internet-puhelut (VoIP). Selvitys. Raportti. *Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 16/2005*. Helsinki: Edita Publishing Oy.
- Kuutti, W. (2003). *Käytettävyys, suunnittelu ja arviointi*. Helsinki: Talentum. 192 s. ISBN 951-762-835-8.
- Microsoft.com (2012). Skype Users. [online] [siteerattu 11.10.2013]. Saatavana Internetistä: <URL: http://advertising.microsoft.com/en-us/WWDocs/User/display/cl/brand_subproperty/1589/global/Skype-Audience-Stats.pdf>
- Mack, R. L. & J. Nielsen (1994). *Usability inspection methods*. New York: Wiley, 413 s. ISBN 0-471-01877-5.
- MacLeod, M., Bowden, R., Bevan, N. & Curson, I. (1997). The MUSiC performance method, *Behaviour and Information Technology* 16: 279-293
- Microsoft.com (1999). Microsoft Launches MSN Messenger Service. [online] [siteerattu 10.9.2013]. Saatavana Internetistä: <URL: <http://www.microsoft.com/en-us/news/press/1999/jul99/messagingpr.aspx>>
- Moallemi, M. & G. Wainer (2013). Modeling and simulation-driven development of embedded real-time system. *Simulation Modelling Practice and Theory* 38 (2013), 115–131
- Nielsen, J. (1993). *Usability engineering*. Yhdysvallat: Academic Press. 362 s. ISBN 1-12-518406-9.
- Nielsen, J. (1994). *Usability inspection methods*. Yhdysvallat: John Wiley & Sons Inc. 413 s. ISBN 0-471-01877-5.
- Nielsen, J. (1995a). How To Conduct a Heuristic Evaluation. *Nielsen Norman Group* [online] [siteerattu 23.3.2013]. Saatavana Internetistä: <URL: <http://www.nngroup.com/articles/how-to-conduct-a-heuristic-evaluation/>>

- Nielsen, J. (1995b). Severity Ratings for Usability Problems. *Nielsen Norman Group*.
[online] [siteerattu 22.3.2013]. Saatavana Internetistä: <URL:
<http://www.nngroup.com/articles/how-to-rate-the-severity-of-usability-problems/>>
- Nielsen, J. (2000a). *Designing Web Usability*. Indiana: New Riders Publishing, 432 s. ISBN 978-1562058104.
- Nielsen, J. (2000b). Why You Only Need to Test With 5 Users. *Nielsen Norman Group*.
[online] [siteerattu 23.3.2013]. Saatavana Internetistä: <URL:
<http://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>>.
- Opswat.com (2011). Instant Messenger Market Share 2011. [online] [siteerattu 20.11.2013]. Saatavana Internetistä: <URL:
<http://www.opswat.com/sites/default/files/OPSWAT-Market-Share-Report-June-2011.pdf>>
- Ovaska, Saila, Anne Aula & Päivi Majaranta (2005). Johdatus käytettävyytutkimukseen. Teoksessa: *Käytettävyytutkimuksen menetelmät* 1–16. Toim. Saila Ovaska, Anne Aula, Päivi Majaranta. Tampere: Tampereen yliopisto, Tietojenkäsittelytieteiden laitos B-2005-1.
- Pogue, D. & J. D. Biersdorfer (2006). *The Internet: The Missing Manual*. Yhdysvallat: O'Reilly Media Inc., 464 s. ISBN 978-0596553241
- Protalinski, Emil (2009). Windows Live Messenger has 300 million active users. *Arstechnica.com*. [online] [siteerattu 20.11.2013]. Saatavana Internetistä: <URL:
<http://arstechnica.com/information-technology/2009/06/windows-live-messenger-has-330-million-active-users/>>
- Ravden S. & G. Johnson (1989). *Evaluating Usability of Human-Computer Interfaces*. Australia: Halsted Press, 126 s. ISBN: 978-0470214961

- Rubin, J. (1994). *Handbook of Usability Testing: How To Plan, Design, and Conduct Effective Tests*. 1. painos. New York: Wiley, 330 s. ISBN: 978-0471594031
- Schneiderman, B. & C. Plaisant (2005). *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction*. Boston: Addison-Wesley. 652 s. ISBN 0-321-26978-0.
- Schoch, D. J. & P. A. Laplante (1995). A real-time systems context for the framework for information systems architecture. *IBM Systems Journal* 34: 1, 20-36.
- Seffah, A, M. Donayee, R. B. Kline & K. P. Hakirat (2006). Usability Measurement and Metrics: A Consolidated Model. *Software Quality Journal* 14: 2, 159-178.
- Sinkkonen, I., H. Kuoppala, J. Parkkinen & R. Vastamäki (2002). *Käytettävyyden psykologia*. Helsinki: Edita Publishing Oy. 343 s. ISBN: 951-826-574-7.
- Skype.com (2013a). Skype numbers. [online] [siteerattu 20.11.2013]. Saatavana Internetistä: <URL: https://support.skype.com/en/category/ONLINE_NUMBER_SKYPEIN/>
- Skype.com (2013b). Calling phones and mobiles. [online] [siteerattu 20.11.2013]. Saatavana Internetistä: <URL: https://support.skype.com/en/category/CALLING_PHONES_SKYPEOUT/>
- Skype.com (2013c). What is caller identification and how to set it up? [online] [siteerattu 20.11.2013]. Saatavana Internetistä: <URL: <https://support.skype.com/en/faq/FA1248/what-is-caller-identification-and-how-do-i-set-it-up>>
- Skype.com (2013d). Skype Features [online] [siteerattu 20.11.2013]. Saatavana Internetistä: <URL: <http://www.skype.com/en/features/>>
- Telegeography.com (2013). The Bells Tolls for Telcos? [online] [siteerattu 20.2.2013]. Saatavana Internetistä: <URL: <http://www.telegeography.com/press/press-releases/2013/02/13/the-bell-tolls-for-telcos/index.html>>.

- Tovar, E (2011). Guest editorial: embedded and real-time computing systems and applications. *Real-time Systems* 47: 3, 195–197.
- Tuttle, B. (2010). Skype's Share of International Calls Jumps 50 %. *Time.com Business & Money*. [online] [siteerattu 15.11.2013]. Saatavana Internetistä: <URL: <http://business.time.com/2010/01/20/skypes-share-of-international-calls-jumps-50/>>
- Warren, T. (2012). Microsoft to retire Windows Live Messenger in favor of Skype. *The Verge.com*. [online] [siteerattu 20.3.2013]. Saatavana Internetistä: <URL: <http://www.theverge.com/2012/11/5/3603014/windows-live-messenger-retirement-skype>>
- Wiio, A. (2004). *Käyttäjystävällisen sovelluksen suunnittelu*. IT-Press. Helsinki: Edita Prima Oy 254 s. ISBN: 951-826-763-4
- Vitzthum, S. & B. Konsynski (2009). Ebay's Acquisition of Skype SA: Valuing the Voice of the Buyer. *Communications of the Association for Information Systems (CAIS)* 24 : 6, 1-17.
- Yahoo.com (2013). Yahoo! Messenger Features. [online] [siteerattu 17.10.2013]. Saatavana Internetistä: <URL: <http://messenger.yahoo.com/features/>>.
- Yle Uutiset (2011). Microsoft ostaa Skypen. *Yle.fi*. [online] [siteerattu 17.10.2013]. Saatavana Internetistä: <URL: http://yle.fi/uutiset/microsoft_ostaa_skypen/2580120>.

LIITTEET

LIITE 1. Tehtävälista

OS = Onnistuneen suorituksen kriteerit
MA = Maksimiaika suoritukselle

Tehtävän numero	Tehtävän kuvaus	Tehtävän yksityiskohdat
1	Luo Skype-tili	OS: Onnistunut käyttäjätunnusten luonti MA: 2 min.
2	Kirjaudu sisään Skypeen	OS: Hyväksytty sisäänkirjautuminen tunnusten avulla MA: 1 min.
3	Lisää uusi kontakti kontaktilistaan	OS: Kontaktin onnistunut lisääminen kontaktilistaan MA: 1 min.
4	Aloita pikaviestin keskustelu kontaktin kanssa	OS: Onnistunut viestin lähetys kontaktille keskusteluikkunassa MA: 1 min.
5	Aloita Skype-puhelu kontaktin kanssa (ilman kuvaa)	OS: Puhelun käynnistyminen puheluikkunassa MA: 1 min.
6	Lisää web-kameran kuva näkyviin kesken puhelun	OS: Kuvan näkyminen puheluikkunassa MA: 1 min.
7	Muuta web-kameran kuvan kokoa pienemmäksi kesken puhelun	OS: Kuvan näkyminen pienempänä puheluikkunassa MA: 1 min.
8	Poista web-kameran kuva käytöstä kesken puhelun	OS: Kuva ei enää näy puheluikkunassa MA: 1 min.
9	Säädä äänenvoimakkuutta suuremmaksi puhelun aikana	OS: Äänenvoimakkuuden kasvu MA: 1 min.
10	Lopeta puhelu	OS: Puhelun katkeaminen MA: 1 min.
11	Lähetä kuvatiedosto kontaktille keskustelun aikana	OS: Kuvatiedosto näkyy lähetettynä

		keskusteluikkunassa MA: 1 min.
14	Hae keskusteluhistoria viimeisen 6kk ajalta kontaktin kanssa	OS: Keskusteluhistoria 6 kk ajalta näkyy keskusteluikkunassa MA: 1 min.
15	Vaihda kontaktin nimi kontaktilistassa	OS: Kontaktin nimi näkyy vaihdetulla nimellä kontaktilistassa MA: 1 min.
16	Poista kontakti kontaktilistasta	OS: Kontakti ei enää näy kontaktilistassa MA: 1 min.
17	Kirjaudu ulos Skypestä	OS: Hyväksytty uloskirjautuminen sovelluksesta MA: 1 min.
18	Poista Skype-tili	OS: Skype-tili muutettu tunnistamattomaksi MA: 2 min.

LIITE 2: Käyttäjäkysely

Nimi: **Reaaliaikaisten sovellusten käytettävyys**
Tapaustutkimuksena: Skype

Olkaa hyvä ja vastatkaa seuraaviin kysymyksiin Skypestä saamanne kokemuksen perusteella.

1. Kokonaisuutena mielestäni Skypeä on helppo käyttää (5= Täysin samaa mieltä, 1 = Täysin eri mieltä)

☐ 5
☐ 4
☐ 3
☐ 2
☐ 1
2. Mielestäni Skypen käytön aloittaminen (tunnuksen luominen, aloitussäädöt jne.) olivat helppoja ja nopeita käyttää? (5= Täysin samaa mieltä, 1 = Täysin eri mieltä)

☐ 5
☐ 4
☐ 3
☐ 2
☐ 1
3. Skypessä navigoiminen oli helppoa ja samaan aiheeseen liittyvät toiminnot olivat lähellä toisiaan (5= Täysin samaa mieltä, 1 = Täysin eri mieltä)

☐ 5
☐ 4
☐ 3
☐ 2
☐ 1
4. Mainitse kolme asiaa, jotka olivat erityisen **helppoja** Skypen käytettävyyden kannalta (ei tarvitse olla järjestyksessä)

A _____

B _____

C _____

5. Mainitse kolme asiaa, jotka olivat erityisen **vaikeita** Skypeä käytettävyyden kannalta (ei tarvitse olla järjestyksessä)

A _____

B _____

C _____

6. Valitse seuraavasta asteikosta parhaiten mielikuvaasi Skypeä vastaava numero

Houkutteleva	3	2	1	0	1	2	3	Tylsä
Helppo oppia	3	2	1	0	1	2	3	Vaikea oppia
Helppo käyttää	3	2	1	0	1	2	3	Vaikea käyttää
Pidän sovelluksesta	3	2	1	0	1	2	3	En pidä
Luotettava	3	2	1	0	1	2	3	Epäluotettava
Laadukas	3	2	1	0	1	2	3	Huonolaatuinen
Yksinkertainen	3	2	1	0	1	2	3	Monimutkainen
Uusinta teknologiaa	3	2	1	0	1	2	3	Vanhentunutta
teknologiaa								

7. Käyttäisin Skypeä ensisijaisena kontaktivälineenä (5= Täysin samaa mieltä, 1 = Täysin eri mieltä)

☐ 5

☐ 4

☐ 3

☐ 2

☐ 1

8. Perustelut kohtaan 7 omin sanoin (Miksi, miksi ei?)

9. Muita kommentteja Skypeen liittyen (vapaa sana). Voit keskittyä esimerkiksi alla oleviin seikkoihin:

- Skypen keskeisten toimintojen toimivuus
- Käyttöliittymän ominaisuudet tai seikat, jotka ovat parempia tai huonompia, kuin muissa vastaavissa pikaviestimissä
- Ominaisuudet, jotka puuttuvat kokonaan käyttöliittymästä.
